



Aalborg Universitet

AALBORG UNIVERSITY  
DENMARK

## Byggestyring for fagentreprenører

*Erfaringer og ideudvikling med baggrund i murerfaget*

Gottlieb, Stefan; Bertelsen, Niels Haldor

*Publication date:*  
2006

*Document Version*  
Også kaldet Forlagets PDF

[Link to publication from Aalborg University](#)

*Citation for published version (APA):*

Gottlieb, S., & Bertelsen, N. H. (2006). *Byggestyring for fagentreprenører: Erfaringer og ideudvikling med baggrund i murerfaget*. SBI forlag. SBI Nr. 2006:10

### General rights

Copyright and moral rights for the publications made accessible in the public portal are retained by the authors and/or other copyright owners and it is a condition of accessing publications that users recognise and abide by the legal requirements associated with these rights.

- Users may download and print one copy of any publication from the public portal for the purpose of private study or research.
- You may not further distribute the material or use it for any profit-making activity or commercial gain
- You may freely distribute the URL identifying the publication in the public portal -

### Take down policy

If you believe that this document breaches copyright please contact us at [vbn@aub.aau.dk](mailto:vbn@aub.aau.dk) providing details, and we will remove access to the work immediately and investigate your claim.

SBi 2006:10

# Byggestyring for fagentreprenører

Erfaringer og ideudvikling med baggrund i murerfaget



Statens Byggeforskningsinstitut  
DANISH BUILDING RESEARCH INSTITUTE



# Byggestyring for fagentreprenører

Erfaringer og ideudvikling med baggrund i murerfaget

Stefan Christoffer Gottlieb  
Niels Haldor Bertelsen

Titel	Byggestyring for fagentreprenører
Undertitel	Erfaringer og ideudvikling med baggrund i murerfaget
Serietitel	SBi 2006:10
Udgave	1. udgave
Udgivelsesår	2006
Forfatter	Stefan Christoffer Gottlieb og Niels Haldor Bertelsen
Sprog	Dansk
Sidetæl	65
Litteratur-henvisninger	Side 51-52
Emneord	Murerfaget, fagentreprenører, byggestyringsværktøj
ISBN	87-563-1276-8
Pris	Kr. 145,00 inkl. 25 pct. moms
Tekstbehandling	Stefan Christoffer Gottlieb
Omslagfoto	Søren Bøgh
Udgiver	Statens Byggeforskningsinstitut, Dr. Neergaards Vej 15, DK-2970 Hørsholm E-post sbi@sbj.dk www.sbj.dk

Eftertryk i uddrag tilladt, men kun med kildeangivelsen: *SBi 2006:10, Byggestyring for fagentreprenører. Erfaringer og ideudvikling med baggrund i murerfaget. (2006)*

# Indhold

Forord .....	4
Sammenfatning .....	5
Indledning .....	7
1. Undersøgelsesdesign og metode .....	10
Model for murerfagets praksis og forandring .....	10
Brancheanalysens design .....	12
2. Litteraturstudie og baggrundsmateriale .....	13
Barrierer og muligheder i branchens udvikling .....	14
3. Murerfagets nuværende praksis .....	16
Brancheanalyse af murerfaget .....	16
Virksomheder i murerbranchen .....	17
Interview af tre fagskoler .....	20
Interview af fire murerfirmaer i Nordsjælland .....	22
4. Udviklingstendenser i murerfaget .....	29
Virksomhedernes behov for byggestyring .....	29
Udvikling af virksomheder gennem byggestyring .....	33
5. Indsatser til udvikling af murerfaget .....	35
Markedsræssige tiltag .....	35
Virksomhedsræssige tiltag .....	36
Udvikling af ydelser .....	38
6. anbefalinger til videre aktiviteter .....	46
Tilbage melding fra respondenter .....	46
Gennemførelse af rentabilitetsanalyse .....	47
Det videre forløb .....	48
Referencer .....	51
Bilag A. Murerfaget i bevægelse .....	53
Indledning og baggrund .....	53
Formål og målsætning .....	55
Projektets organisation og aktiviteter .....	55
Arbejdsopgaver for innovationsnetværk A og B – aktivitet 1 og 2 .....	57
Arbejdsopgaver for fælles arbejdsgruppe – aktivitet 3, 4 og 5 .....	59
Tidsplan og milepæle .....	61
Publikationer og resultatformidling .....	61
Bilag B. Erfaringer med byggestyring .....	62

# Forord

Nærværende rapport beskriver resultatet af gennemførelsen af fase 1 og 2 af projektet 'Byggestyring for fagentreprenører - Erfaringer og ideudvikling med baggrund i murerfaget'.

Rapporten bygger videre på tidligere initiativer, der er iværksat med henblik på at fremme byggeriets effektivitet og kvalitet gennem styrket byggestyring. Disse initiativer har især vedrørt de større entreprenørvirksomheder, mens der kun i begrænset omfang har været tænkt på udvikling af de mindre fagentreprenørers produktionsstyring. Der er derfor behov for en udvikling, som forsyner de mindre virksomheder med metoder og værktøjer, som styrker planlægning og styring af deres aktiviteter.

Projektets formål er dermed at udvikle, afprøve og sprede et produktionsstyringsværktøj for mindre entreprenørvirksomheder. Udgangspunktet for værktøjsudviklingen er i den henseende primært af teknisk karakter. Imidlertid ledte en gennemført markedsanalyse og interviewrække med fire murervirksomheder og tre fagskoler til en erkendelse af, at der også er et behov for at beskæftige sig med forretningsmæssige aspekter af en given værktøjsudvikling. Kapitel 6 indeholder derfor et revideret oplæg til gennemførelse af fase 3 og fase 4, hvor vægten netop er lagt på disse elementer.

Rapporten er udarbejdet af forsker Stefan Christoffer Gottlieb (SBI) og seniorforsker Niels Haldor Bertelsen (SBI). Endvidere har seniorforsker Jørgen Nielsen (SBI) og konsulent Lars Kerrn-Jespersen bidraget til gennemførelse af interviews, analyser og konklusioner.

SBI vil gerne takke Martha og Paul Kerrn-Jespersens Fond for økonomisk støtte til gennemførelse af projektet. Endvidere skal de implicerede virksomheder og fagskoler have stor tak for at medvirke i interviews og stille tid til rådighed for at kommentere på værktøjer og forslag gennem udviklingsforløbet.

Statens Byggeforskningsinstitut  
Afdelingen for Proces og Innovation  
Juni 2006

*Kim Haugbølle*  
Forskningschef

# Sammenfatning

I denne publikation præsenteres resultaterne af et forløb vedrørende udvikling af et produktionsstyringsværktøj for mindre entreprenørvirksomheder.

Projektet er gennemført på baggrund af interviews med en række murer-virksomheder og fagskoler. Interviewene har været fokuseret på nuværende erfaringer med byggestyring som en integreret del af henholdsvis praksis og uddannelse. I tilgift hertil er udviklet et konkret forslag til et byggestyringsværktøj, der skal videreudvikles og tilpasses til pc-anvendelse. I det efterfølgende præsenteres de vigtigste resultater fra projektets gennemførelse i kort form.

## Behov for byggestyring

Analysen og de gennemførte interviews har godtgjort, at der eksisterer et behov for øget byggestyring blandt murerbranchens virksomheder. Imidlertid er det også vist, at behovet ofte ikke er erkendt i virksomhederne. Selv om behovet er tilstede og erkendt, mangler der motivation til at anvende byggestyring og forståelse for, hvilke gevinster anvendelsen kan føre med sig.

Dette medfører, at der skal regnes med en stor indsats i forhold til formidling og implementering med henblik på at støtte den tekniske forretningsmæssige udvikling. Årsager til den manglende interesse og anvendelse af byggestyringsværktøjer er fx:

- At der ikke er krav om anvendelse af byggestyring
- At det kræver indlæring i brugen, før det kan anvendes
- At der skal afsættes tid til håndteringen af byggestyring i praksis
- At der mangler uddannelse, træning og motivation - og at der skal arbejdes med udvikling af incitamenter hertil.

## Incitamenter til øget anvendelse

Projektet har peget på den grundlæggende konklusion, at der skal arbejdes intensivt med udvikling af forretningsmæssige aspekter – at værktøjet ikke kan stå alene, men skal indtænkes som en del af virksomhedens drift.

Det konkluderes, at dette skal imødegås ved at supplere værktøjsudviklingen med gennemførelsen af en økonomisk analyse af gevinster ved implementering af værktøjet. Denne økonomiske analyse skal indgå i formidlingsarbejdet i forhold til værktøjets målgruppe – i første omgang et udvalg af små- og mellemstore murervirksomheder (SMV).

## Afgrænsning af målgruppe

Analysen og tidligere erfaringer viser imidlertid også, at den foreslåede målgruppe, SMV'ere, ikke kan behandles som en samlet gruppe, idet der er store indbyrdes forskelle. I projektet er der arbejdet med følgende tre grupper:

- Tabere, der mangler evner til at udvikle og tilegne sig konkurrencekrav
- Standere, der med pres eller støtte i form af små gennemprøvede tiltag som minimum kan fastholde deres nuværende position eller udbygge den yderligere til at opnå en styrket position fremover.
- Frontløbere, der er med til at præge udviklingen, og som kan tilskyndes til kontinuerligt at arbejde med og udvikle nye tiltag på området, fx gennem økonomiske eller faglige incitamenter.

Målgruppe for de kommende aktiviteter er gruppen af standere, men der vil også blive fokuseret på frontløbervirksomheder, idet disse besidder erfaringer på områder, der kan fungere som *best practices* for de øvrige virksomheder.



## **Formidling**

Afslutningsvist er det en central forudsætning for projektets succes, at branchens aktører bliver involveret i så vid udstrækning som muligt. Dette gælder såvel virksomheder som fagskoler. Der lægges op til, at formidling og spredning af værktøjet skal foretages i form af to konkrete initiativer:

- Præsentation af værktøjet på Herningmessen i september 2006.
- Implementering af værktøjet på udvalgte fag- og erhvervsskoler.

Projektet vil endvidere blive koordineret med et andet igangværende projekt 'Murerfaget i bevægelse', i hvilket der er etableret flere innovationsnetværk med deltagelse fra forskningen, erhvervet og uddannelserne, med det formål at fremme fagets udvikling.

# Indledning

Flere undersøgelser viser, at byggeriet har problemer med effektivitet og kvalitet, men den igangsatte udvikling i branchen har kun i ringe grad haft fokus på fagentreprenørerne. 'Byggestyring for fagentreprenører' tager afsæt i at:

- Håndværkere ønsker at levere et godt resultat til bygherren
- Mange bygherrer oplever et byggeri med et urimeligt antal fejl
- Byggeriet har udviklet sig med et stort antal nye materialer og komponenter
- Der er sket en stigende specialisering, og der er behov for en effektivisering, 'industrialisering' og nytænkning af den håndværksfaglige byggestyring.

## Baggrund

Erfaringer viser, at mange entreprenørvirksomheder har vanskeligt ved at planlægge og styre byggeprojekterne, og de har problemer med både at aflevere et tilfredsstillende produkt og skabe en tilfredsstillende indtjening. På den baggrund har der i de senere år været iværksat en række initiativer med fokus på byggeriets udvikling. Det gælder bl.a.:

- Byggelogistik, hvor der specielt blev fokuseret på styring af materialestrømmen på større byggepladser.
- Projekt Renovering, hvor der blev gennemført en række enkeltstående udviklingsprojekter med fokus dels på produkt- dels procesudvikling vedrørende bygningsfornyelse i almindelighed.
- Projekt Hus, hvor der over en bred vifte blev stillet forslag, der kunne styrke innovationen i byggesektoren.
- Proces og Produktudvikling i Byggeriet, hvor fire store konsortier kæmpede om at gennemføre den bedste udvikling af et fremtidigt byggesystem for alment byggeri.

Disse initiativer har især mobiliseret de større entreprenørvirksomheder, bl.a. i programmer som Lean Construction. Fælles for disse initiativer er, at de styres af og sigter på de store entreprenørvirksomheder med egen udviklingskapacitet. Derimod er der kun i begrænset omfang været tænkt på udvikling af fagentreprenørernes produktionsstyring. Der er derfor behov for en udvikling, som forsyner de mindre virksomheder med metoder og værktøjer, som styrker planlægning og styring af deres aktiviteter.

På markedet findes der i dag flere forskellige projektstyringsværktøjer, som hovedsageligt anvendes af rådgiverne og de store entreprenører. Der er kun få værktøjer, som direkte opfylder fagentreprenørernes behov, og i praksis hopper mange over, hvor gærdet er lavest og nøjes med det, de kan rumme i deres hoved.

Uddannelserne får på dette område kun lidt hjælp, idet de er nødt til selv at udvikle værktøjer, som de kan anvende i undervisningen, hvis de ikke vil ty til de mere komplicerede værktøjer. Ud over metode og værktøjsudvikling er der også behov for at styrke uddannelserne, både grund- og efteruddannelserne, hvis bedre metoder og værktøjer til byggestyring for fagentreprenører skal slå igennem.

## Formål

Projektets grundlæggende idé er at udvikle, afprøve og sprede et produktionsstyringsværktøj for mindre entreprenørvirksomheder. Det skal omfatte

planlægning, gennemførelse, aflevering og erfaringstilbageføring. Værktøjet skal omfatte:

- Materialehåndtering, herunder bl.a. bestilling, afkald, modtagekontrol og intern transport.
- Processtyring, herunder tidsplanlægning, arbejdsbeskrivelser, materiel og proceskontrol samt aftaleændringer.
- Kvalitetsstyring, herunder opsætning af målsætninger, aflevering, opfølgning og evaluering.

I projektet ønskes der dels udviklet en papirudgave, dels en pc-udgave, og målet er, at pc-udgaven ikke må være mere kompliceret, end at den kan rummes i et Excel-regneark eller lignende.

Målgruppen er, som nævnt, de mindre udførende virksomheder, der optræder som fagentreprenører. Det afgrænser i første omgang målgruppen i forhold til store entreprenører, som har egen udviklingsafdeling og egne specialister i projektstyring. Dernæst er der en afgrænsning til byggevarereproducerer på den ene side og bygherrer og rådgivere på den anden.

I første omgang afgrænses opgaven til at omfatte murervirksomheder. Det skyldes dels ønsket om at kunne afprøve værktøjet i praksis på et afgrænset område, dels ønsket om at udnytte den synergi, man kan opnå ved, at tilbyde dette værktøj til murerfagets fagskoler i forbindelse med udviklingsprojektet 'Murerfaget i bevægelse'. Hvad angår det specifikke indhold, er det idéen, at udviklingen sker på baggrund af de eksisterende metoder og værktøjer suppleret med en nytænkning og udvikling tilpasset mestrenes, konduktørernes og svendenes behov i murerfirmaet.

Det er herefter planen, at værktøjet, når det er færdigudviklet og har vist sin duelighed på murerområdet, relativt let vil kunne tilpasses andre typer af virksomheder og fagområder.

## Perspektiv

Visse igangværende og afsluttede initiativer kan der drages nytte af i nærværende projektet. Det drejer sig dels om to afsluttede projekter under Projekt Renovering dels om et nystartet initiativ vedrørende murerfagets udvikling og uddannelse.

Det første projekt går under betegnelsen *Procesmodellering med IT-værktøjer*. Det sigtede mod mindre virksomheder, og drejede sig om hvorledes de kunne udnytte den moderne teknologi og udvikle standardprodukter. Til trods for mange positive resultater viste det sig, at de tilhørende softwareprogrammer var for komplicerede for mindre virksomheder. Det andet projekt går under betegnelsen *Bedre produktivitet ved renovering* (By og Byg Dokumentation 061) Det sigtede bl.a. mod de forskellige data, som fagentreprenøren anvendte i sin planlægning, styring og opfølgning på byfornyelsessager. Erfaringerne herfra viste tydeligt, at der er store forskelle mellem fagentreprenørernes kompetence og forståelse for moderne styringsprincipper. Afslutningsvist kan også SBI's projekter vedr. logistik i byggeriet (SBI rapport 256 og SBI anvisning 191) nævnes som kilder til dette projekt.

Det nystartede initiativ vedrørende murerfagets udvikling og uddannelse er et samarbejde mellem murerfagets arbejdsgivere og arbejdstagere samt de tekniske skoler. Projektet tager bl.a. sit afsæt i rapporten *Murerfagets udvikling – Barrierer og muligheder* (By og Byg resultater 011), og programmet er for nærværende ved at blive tilrettelagt under titlen 'Murerfaget i bevægelse'. Målet med projektet er at styrke samarbejdet mellem forskning, uddannelse og erhvervet samt give et bidrag til udviklingen af murerfaget og skollernes uddannelsesstilbud. Projektet forventes gennemført som tre forskellige udviklingsforløb omkring de tekniske skoler i Hjørring, Odense og Haslev, og hver skole opbygger et udviklingsnetværk med mestre, svende, lærlinge og andre skoler og forskningsinstitutioner. Projektets resultat planlægges bl.a. præsenteret på Herningmessen september 2006, hvor man vil stille et særligt område til rådighed.

## Læsevejledning

Dette arbejdsnotat indeholder en sammenfatning og analyse af branchens egne erfaringer med produktionsstyring – med særlig fokus på værktøjer til bygge- og logistikstyring. Notatet er opbygget efter følgende struktur:

- Undersøgelsesdesign og metode.
- Erfaringer med og ønsker til værktøjer til byggestyring belyst fra fag-entreprenørernes synsvinkel. Der er til dette formål foretaget en række interviews med små entreprenørfirmaer (fagentreprenører) inden for murerfaget.
- Erfaringer med byggestyring belyst gennem byggeriets uddannelsesside. Interviews med tre fag- og erhvervsskoler er gennemført.
- Sammenstilling af erfaringer som grundlag for udarbejdelse af anbefalinger til værktøjer og metoder til byggestyring.
- Udarbejdelse af ideoplæg til produktionsstyringsværktøj.

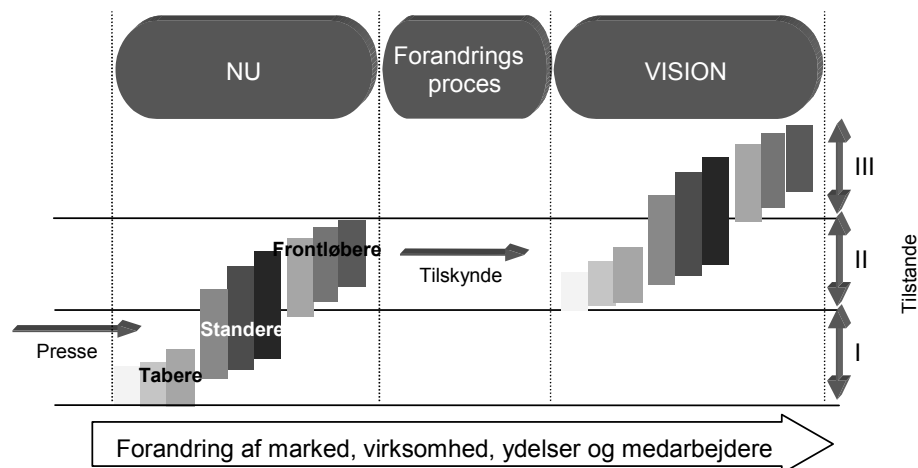
# 1. Undersøgellesdesign og metode

I dette kapitel præsenteres undersøgelsesdesignet og metoden, der har været anvendt til at analysere projektets problemstillinger.

## Model for murerfagets praksis og forandring

Projektet retter sig som nævnt mod at udvikle, afprøve og sprede et produktionsstyringsværktøj for mindre entreprenørvirksomheder. Udviklingen af dette værktøj skal medvirke til at igangsætte en forandring i branchen, der i første omgang er rettet mod de små firmaers praksis, men som på sigt også skal indtænkes i uddannelserne med henblik på at styrke både grund- og efteruddannelserne fremover.

I projektet arbejdes med følgende model, der har vist sig velegnet til at analysere problemstillinger af denne karakter (se blandt andet Borgbrant, 1990; Anderson og Borgbrant, 1998; Bertelsen, 2003; Gottlieb og Bertelsen, 2005):



Figur 1. Strategi for forandring af murerfaget praksis. (efter Gottlieb og Bertelsen, 2005).

Modellen, som har sin baggrund i et forskningssamarbejde mellem SBI og Lunds Tekniska Högskola samt Luleå Tekniska Universitet, viser de nuværende tilstande og de ønskede ændringer blandt markedets aktører. Der opereres med to dimensioner på modellen, henholdsvis tre tilstande (I, II og III) og en tidsdimension.

Anlægges denne betragtning i forhold til projektets formål og sigte, kan det grundlæggende siges, at der arbejdes ud fra et ønske om udvikling af murerfagets nuværende praksis, herunder den uddannelsesmæssige indsats. Visionen er en fremtidig tilstand kendetegnet ved forbedret effektivitet og kvalitet gennem øget fokus på og anvendelse af værktøjer og metoder til byggestyring.

Modellen opererer med en forståelse af, at markedet er differentieret i forhold til forskellige fagentrepreneurers innovationsevne og forandringssparathed og dermed forskellige forudsætninger for, at tilpasse sig de krav, der bliver mødt med fra markedet.

De toneangivende aktører (stat, brancheorganisationer, bygherrer o.l.) har forskellige virkemidler at spille på i forhold til at drive udviklingen i den ønskede retning. De kan således enten presse eller tilskynde fagentrepreneurerne til at leve op til fremtidige konkurrencekrav.

De forskellige fagentreprenører kan karakteriseres i forhold til en af følgende tre grupper afhængigt af deres innovations- og forandringsparathed:

- Tabere er de fagentreprenører, der trods pres fra markedet ikke formår at udvikle og tilegne sig konkurrencekravene. De har stor risiko for at forsvinde.
- Standere er de, der selv eller med pres eller støtte i form af små gennemprøvede tiltag som minimum kan fastholde deres nuværende position eller udbygge den yderligere til at opnå en styrket position fremover.
- Frontløberne er de, der er med til at præge udviklingen. De kan tilskyndes til kontinuerligt at arbejde med og udvikle nye tiltag på området, fx gennem økonomiske eller faglige incitamenter. Frontløberne fortjener et stort fokus, idet det er disse virksomheder, der skaber produktivetsforbedringerne i branchen og som trækker de øvrige aktører med sig.

Med henblik på at forstå de forandringer, der skal finde sted for at indfri de tilsigtede gevinster i form af øget effektivitet og kvalitet, kan murerfagets praksis analyseres i forhold til de tre tilstande i figur 1.

Tilstand III udgør visionen for murerfagets fremtidige praksis i forhold til anvendelse af byggestyring som en integreret del af fagentreprenørernes ydelser. I denne fremtidige tilstand stilles specifikt krav til dels fagentreprenørernes anvendelse af værktøjer og metoder til byggestyring, og dels deres evne til at selv at videreudvikle murerfagets praksis og formidle disse forandringer til øvrige aktører.

Tilstand I og II er begge betegnelser for en given tilstand i murerfagets nuværende praksis. Tilstand I anvendes som betegnelse for en traditionel praksis blandt andet kendetegnet ved:

- En ringe grad af innovation i forhold til tilegnelse og anvendelse af værktøjer til byggestyring.
- En ringe grad af dokumentation for det udførte arbejde.
- Mange fejl og mangler som følge af dårlig planlægning, materialehåndtering og forståelse for nye materialer og komponenter.

Heroverfor ses tilstand II som en *innovativ nutilstand*, i hvilken der er foretaget en opblødning af den traditionelle praksis, hvor der fx på isolerede projekter anvendes værktøjer og metoder, der ikke nødvendigvis er foreskrevet af en hovedentreprenør eller bygherre. Et andet eksempel kan være en virksomhedsintern styring af materialeindkøb og -leverancer. De tre tilstande benævnes i det efterfølgende som følger:

- I. Nutilstand traditionel.
- II. Nutilstand innovativ.
- III. Vision og fremtidstilstand.

På baggrund af denne korte gennemgang af tilstande og aktørtyper foreslås det, at de tiltag, der iværksættes med henblik på at skabe forandringer, målrettes efter de behov, de forskellige aktører har. Ændringen skal med andre ord være dynamisk og differentieret forstået således, at der tages højde for:

- hvilket 'udviklingsniveau' de forskellige aktører befinder sig på
- hvilke krav eller forventninger, der kan stilles til disse fremover

I tidligere analyser, hvor modellen har været anvendt (Gottlieb og Bertelsen, 2005; Haugbølle et al., in press) er forandringsprocessen analyseret i forhold til tre hierarkiske niveauer:

- Markedsniveau, hvor fokus er rettet mod branchens overordnede organisering, herunder de tiltag, der iværksættes med henblik på at påvirke rammerne for de forskellige aktørers manøvrer muligheder.
- Virksomhedsniveau, omhandlende forhold, der er af betydning for, hvordan arbejdsprocesserne i en given virksomhed tilrettelægges og udføres.
- Ydelsesniveau, der fokuserer på konkrete tiltag og til gennemførelse af forandringer på det praktiske niveau i en virksomhed.

I fase 1 og fase 2 af dette projekt foretages en afdækning af nustilstanden i forhold til alle tre niveauer. Dette gøres med udgangspunkt i interviews med fagentreprenører, til belysning af virksomheds- og ydelsesniveau, og interviews med uddannelsessteder, til belysning af markeds- og ydelsesniveau. I tilgift hertil er der foretaget en kort gennemgang af 'generelle erfaringer med byggestyring', hvilket fungerer som baggrundsviden i forhold til alle niveauer.

For beskrivelser af visioner for murerfagets udvikling henvises til de kommende publikationer o.l. fra det nystartede initiativ vedrørende murerfagets udvikling og uddannelse med titlen 'Murerfaget i bevægelse'. Der trækkes dog på informationer fra rapporten 'Murerfagets udvikling – Barrierer og muligheder' (Bang og Clausen, 2001) med henblik på at opridse de generelle udviklingstendenser.

## Brancheanalysens design

Projektet bygger på en undersøgelse af praksis i murervirksomheder og blandt uddannelserne. Der er foretaget interviews med fire murervirksomheder, der hver især repræsenterer et af fire identificerede markedssegmenter inden for projektets afgrænsning.

På den ene side er virksomhederne udvalgt i forhold til deres størrelse, idet der sondres mellem 'små' og 'mellemstore' virksomheder, hvor små virksomheder beskæftiger 1-9 ansatte og mellemstore virksomheder beskæftiger 10-49 ansatte. På den anden side sondres mellem fag- og tværfaglige virksomheder. Tværfaglige virksomheder omfatter i denne forbindelse virksomheder, som opererer inden for flere forskellige fag fx en tømrer-/murervirksomhed.

De fire virksomheder, der indgår i analysen (se også kapitel 2) er:

- A. En lille murervirksomhed
- B. En mellemstor murervirksomhed
- C. En mellemstor murer- og tømrervirksomhed
- D. En mellemstor entreprenørvirksomhed uden egenproduktion

De fire virksomheder er udvalgt som repræsentanter for virksomheder i frontløbersegmentet – udvælgelsen er et kvalificeret skøn på baggrund af kendskab til og tidligere samarbejde med virksomhederne.

Erfaringer viser, at behovet for planlægning og styring (bredt betragtet koordination) af virksomhedens ressourcer stiger med antallet af ansatte og med kompleksiteten af de arbejdsopgaver, der skal udføres. Behovet for styring stiger også som følge af interaktionen med og afhængigheden af øvrige virksomheder (Thomassen, 2003).

For de fire virksomheder *burde* derfor gøre sig gældende, at behovet for et produktionsstyringsværktøj er stigende, jo større virksomheden er, og ikke mindst jo mere komplekse og tværfaglige de opgaver, der skal udføres, er.

I kapitel 3 gennemgås fire murervirksomheders nuværende praksis vedrørende byggestyring i forhold til ovennævnte dimensioner med henblik på dels at afdække deres behov for byggestyring og dels at afdække, hvad der kendetegner deres nuværende tiltag til byggestyring. I tilgift til denne undersøgelse er der også foretaget en analyse af murervirksomheder på brancheniveau med udgangspunkt i regnskabstal, i hvilken afkastnings- og overskudsgrader for forskellige virksomhedstyper er analyseret.

Afslutningsvist er der også gennemført interviews med tre fagskoler. Disse interviews fokuserer primært på udviklingstendenser i murerbranchen, men berører også problematikker i forbindelse med murerbranchens praksis inden for byggestyring. Formålet med denne undersøgelse er at sætte de praksisrettede erfaringer og anbefaling fra virksomhederne ind i et bredere perspektiv og skabe en kobling til murerbranchens eget udviklingsprogram 'Murerfaget i bevægelse', der præsenteres i rapportens bilagssektion.

## 2. Litteraturstudie og baggrundsmateriale

Bang og Clausen (2001) har gennemført et projekt for Murerfagets Oplysningsråd (MURO). Formålet var at identificere barrierer for udvikling i murerfagets virksomheder og murerbranchen som helhed, samt at udpege mulige udviklingsidéer og handlingsinitiativer, til fremme af murerbranchens produktivitet og konkurrenceevne.

Ifølge Bang og Clausen (2001) opfattes murerbranchens virksomheder i den offentlige debat som relativt svagt funderede, hvad angår udvikling og innovation. Dog anføres det, at denne påstand kun i begrænset omfang er dokumenteret og at den udvikling, der *givetvis* finder sted, er processuel snarere end produktorienteret.

Den begrænsede dokumentation er imidlertid ikke et entydig bevis på, at der ikke arbejdes udviklingsorienteret i branchen. Murerfagets Oplysningsråd (MURO) har siden begyndelsen af 1980'erne medvirket i forskellige forsknings- og udviklingsinitiativer, men det har været svært at engagere de enkelte virksomheder i udviklingen (Bang og Clausen, 2001, s.10):

*Med andre ord har der ikke i noget særligt omfang været tænkt på, hvilke incitamenter og barrierer den enkelte virksomhed står over for i realiseringen af udviklingsideer. Det gælder nok især for de udførende murervirksomheder, som synes at have fået tildelt en rolle som passive modtagere af nyskabelser skabt hovedsageligt i murerbranchens producentled (tegl- og mørtelværker samt materielleleverandører).*

På baggrund af denne erkendelse peger undersøgelsen på flere spørgsmål:

- Mangler der fokus på proces- og organisationsudvikling, fx forbedring af logistik eller andre produktivitetsskaffende initiativer?
- hvordan kan den udførende del af murerfaget bringes ind i positive udviklingsbaner, hvor man ikke blot reagerer på impulser udefra, men agerer proaktivt i forhold til eksempelvis udfordringerne på byggepladsen?

De seneste års generelle udvikling i byggebranchen har i høj grad sat fokus på ovenstående forhold. Begreber som byggelogistik (Clausen, 1995; Clausen et al., 1996) og Trimmet Byggeri (Lean Construction) har vundet stadig større indpas i byggeprocessen (se også bilag B) og en række initiativer inden for området *nye samarbejdsformer* er ved at blive modnet i forskellige varianter, såvel gennem virksomhedsspecifikke koncepter som gennem udviklings- og læringsnetværk. Der kan blandt andet nævnes:

- Partnering. En samarbejdsform i hvilken byggesagens parter i fællesskab arbejder på at skabe maksimal værdi inden for en given ramme og efterfølgende fastholde denne gennem hele projektforsløbet. Partnering baseres typisk på tillid, åbenhed og dialog.
- BygLOK – Ledelse, Organisation og Kompetenceudvikling i Byggeriet. Et forskningsprojekt, hvis mål er at fremme håndværkernes medindflydelse på de daglige beslutninger i byggeprocessen, at forbedre kommunikationen og samarbejdet mellem de enkelte faggrupper og mellem byggeledelse og udførende på pladsen.
- BygSol – Samarbejde og Læring i Byggeriet. En projektbaseret sammenlutning af en række virksomheder, faglige organisationer og forsknings- og uddannelsesinstitutioner, dannet med det fælles mål, at skabe en ny og forbedret byggeproces.

Fælles for disse tiltag er imidlertid, at udviklingen og mere centralt den praktiske implementering i høj grad er præget af de større entreprenører, mens



de små virksomheder ikke har formået at 'løfte' tiltagene i nævneværdig grad. En anden tolkning af dette er, at de små virksomheder nok anvender de forskellige tiltag (metoder/værktøjer), men at der ikke er opmærksomhed herpå fra branchens og forskningens side – dvs. at der ikke er foretaget en egentlig dokumentation jf. Bang og Clausens påstand.

Udgangspunktet for nærværende projekt er påstanden om, at mange entreprenørvirksomheder har vanskeligt ved at planlægge og styre byggeprojekterne, og har problemer med at aflevere et tilfredsstillende produkt under hensyntagen til deres indtjening. I de senere år har der været iværksat en række initiativer for at afhjælpe dette problem, men der har kun i begrænset omfang været tænkt på udvikling af fagentreprenørernes produktionsstyring.

## Barrierer og muligheder i branchens udvikling

Bang og Clausen (2001) fremhæver i rapporten en række problemer og hypoteser og afdækker udviklingsidéer. Intentionen var, at udvalgte udviklingsidéer senere skulle afprøves og dokumenteres i praksis. Projektet knyttede an til blandt andet Projekt Hus, hvor læring, udvikling og implementering var nøglebegreber i bestræbelserne på at øge byggeriets produktivitet og innovationsevne.

Følgende fem temaer blev identificeret i forbindelse med indkredsningen af de væsentligste problemstillinger for murerfagets udvikling:

Tabel 1. Temaer og problemstillinger for murerfagets udvikling (Bang og Clausen, 2001).

Udviklingstema	Problemstillinger
De mindre virksomheder er fastlåste	De små virksomheder har svært ved at vokse og udvikle sig. Grundet generationsskifte har de små virksomheder svært ved at overleve. Ejerne er for lidt forretningsmænd og for meget håndværkere. Hvor er murerbranchens venturekapitalister?
Videnopbygningen er tilfældig	Virksomhedernes videnopbygning er reaktiv og primært afledt af akutte problemer. Ny viden kommer primært fra forhandlere og leverandører – hvad med kunder og samarbejdspartnere? Der mangler viden om nye arbejdsprocessers produktivitet. Forsøg med nye arbejdsprocesser i murerbranchen.
Utilfredshed med uddannelsesforhold	Tager uddannelsen for lang tid og mangler den praktisk indhold? Er en modulopbygget uddannelse vejen frem? Er murerbranchen involveret tilstrækkeligt i uddannelsen?
Aflønnings- og ansættelsesforhold med uheldige incitamenter	Kan virksomheden skabe motivation med andet end løn? Blokerer de nuværende lønformer for udvikling i virksomhederne og branchen? Er funktionærlignende ansættelsesforhold fremtiden? Bonus eller medejerskab fremfor traditionel akkord?
Der er behov for systemleverancer	Risiko for indsnævring af murerfaget Systemleverancer. Franchise-koncepter til murerbranchen.

Nærværende projekt samt 'Murerfaget i bevægelse' vil stille skarpt på en række af disse problemstillinger, og søge at komme med konkrete forslag til initiativer, der kan medvirke til at forny branchen.

## **Fagskolernes relation til murerfagets virksomheder**

I en netop gennemført undersøgelse (Dansk Byggeri, 2005) er der foretaget en tilfredshedsundersøgelse blandt praktikvirksomheder i bygge- og anlægssektoren. Undersøgelsen viser blandt andet:

- at virksomhedernes tilfredshed med erhvervsuddannelserne ligger under middel
- at især lærlingenes praktiske færdigheder vægtes højt, hvorfor disse kompetencer er blandt de højt prioriterede indsatsområder.
- at det er vigtigt, at der stilles krav til lærlingenes adfærd og resultater i skoleperioden og inden for de teoretiske fag.

Samlet set peges der på, at erhvervsskolerne skal blive bedre til:

- At højne tilfredsheden på bygge- og anlægsuddannelserne, så de matcher tilfredsheden på erhvervsuddannelser generelt.
- At stille krav til lærlingenes adfærd og resultater i skoleperioderne.
- At være synlige over for virksomhederne i praktikperioden
- At give virksomhederne information om, hvad der arbejdes med i skoleperioderne.
- At give de almene fag det rette fokus i forhold til opgaverne i virksomhederne.

Afslutningsvis peger undersøgelsen på følgende styrker hos lærlingene:

- Lærlingene er engagerede.
- Lærlingene er gode til at samarbejde.
- Lærlingene ved, hvordan man begår sig på en byggeplads.

Med henblik på at belyse nogle af ovenstående problematikker og fagskolernes eget syn på uddannelsernes rolle er der foretaget interviews med tre fagskoler, der præsenteres sidst i kapitel 3.

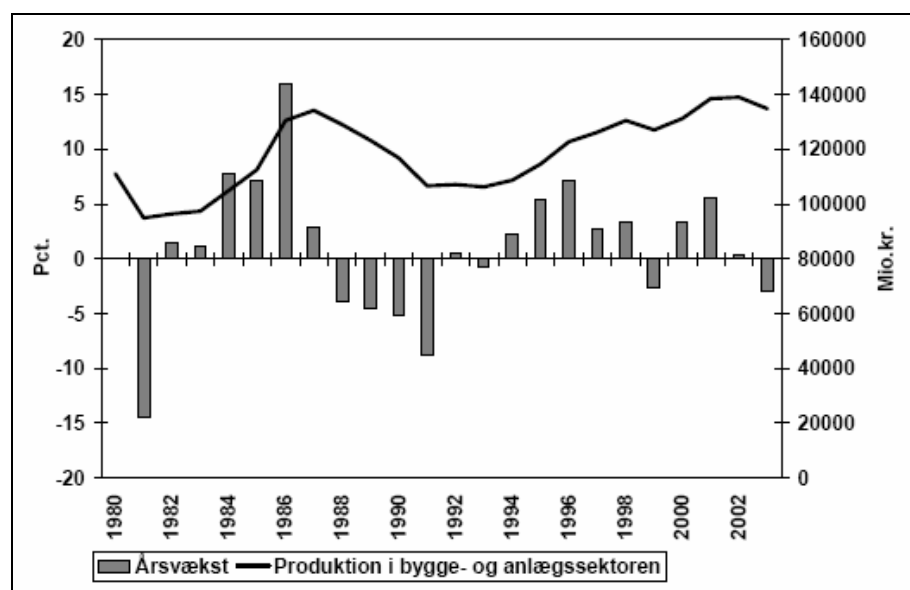
### 3. Murerfagets nuværende praksis

Analysen af murerfagets nuværende praksis er foretaget med udgangspunkt i interviews med murermestre og uddannelser inden for murerfaget. Som oplæg hertil er der først foretaget en brancheanalyse på baggrund af statistisk materiale.

#### Brancheanalyse af murerfaget

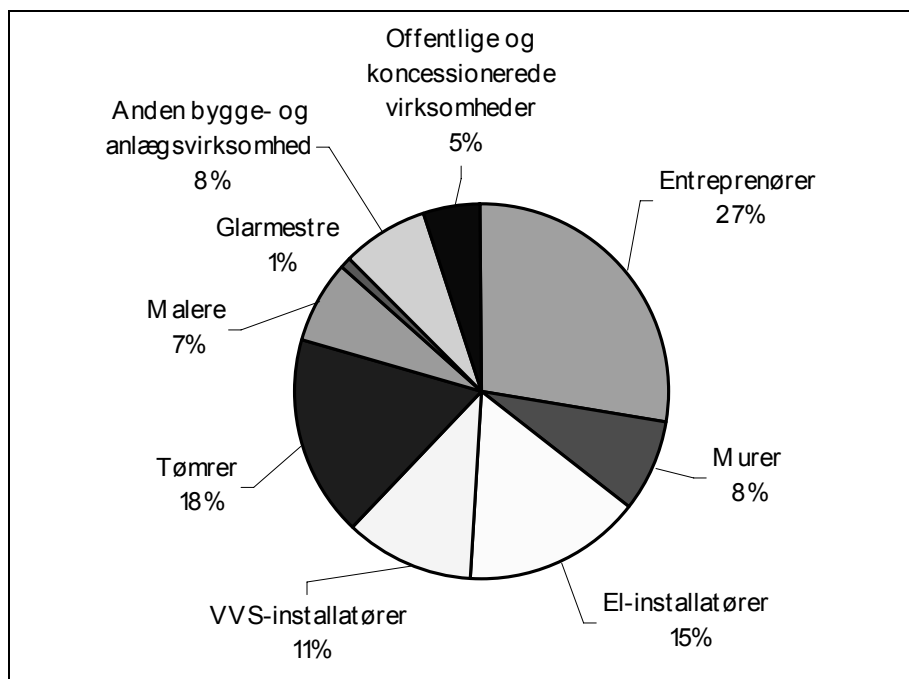
Murerbranchen består af tegl- og mørtelværker, handelsvirksomheder og et stort antal udførende murervirksomheder. Hvor fremstillingsvirksomheder og grossister den seneste årrække er blevet koncentreret på få hænder er udførelsen stadig spredt på mange mindre og mellemstore håndværksvirksomheder, om end de større entreprenører også i stigende omfang varetager mureraktiviteter.

Ifølge Dansk Byggeri (2003) var den samlede produktion i bygge- og anlægssektoren i 2003 på 134,7 mia.kr. målt i 1995-priser, svarende til ca. 7 % af den samlede produktion i Danmark fordelt på alle erhverv (se figur 2). Det samlede antal beskæftigede i bygge- og anlægssektoren udgjorde samme år 163.600 personer, svarende til ca. 6 % af det samlede antal beskæftigede i Danmark.



Figur 2. Produktionen i bygge- og anlægssektoren opgjort i basispriser - 1995-priser (www.danskbyggeri.dk).

Fordelt på fag beskæftigede murerbranchen 8 % af det samlede antal beskæftigede i bygge- og anlægssektoren, mens entreprenørbranchen beskæftigede 27 % af det samlede antal beskæftigede i sektoren jf. figur 3.



Figur 3. Beskæftigelsen i bygge- og anlægssektoren fordelt på fag, 2003 (gennemsnit over året).

Bang og Clausen (2001) anfører dog, at murerfaget er mere 'håndværkertunge' end de øvrige udførende bygge- og anlægsvirksomheder, idet murer-virksomhederne gennemsnitligt beskæftiger færre funktionærer pr. håndværker.

De senere år har der lydt en kritik af murerbranchens virksomheder for deres manglende evne til at styre økonomi, gennemkalkulere tilbud, planlægge byggeopgaver og levere i høj kvalitet. Ifølge en analyse af murerbranchen, som analysebureauet KOB har udarbejdet for ErhvervsBladet, peges der på, at denne manglende udvikling har givet sig udslag i en generel indtjeningskrise i branchen. Analysen viser, at branchens samlede driftsresultat faldt med 28,6 % fra 2002/03 til 2003/04 ligesom resultatet før skat samlet set også udviklede sig negativt med et fald på 22,4 % i samme periode (ErhvervsBladet, 2005a). Analysen viser dog også, at denne generelle tendens dækker over store forskelle afhængig af, hvilket segment, der iagttages. Således viser det sig, at det især er blandt de små virksomheder, der er fremgang, mens de større virksomheder lider under den hårde priskonkurrence, som præger erhvervsbyggeriet og de offentlige udbud (ErhvervsBladet, 2005b).

## Virksomheder i murerbranchen

På baggrund af ErhvervsBladets analyse blev der rettet henvendelse til KOB ([www.kob.dk](http://www.kob.dk)) med henblik på at foretage en nærmere analyse af murerbranchens virksomheder. Den efterfølgende analyse er baseret på det oprindelige datamateriale, leveret af KOB og anvendt med deres tilladelse.

I den efterfølgende beskrivelse af murerbranchens virksomheder er der foretaget en analyse af virksomhedernes indtjeningssevne målt på henholdsvis afkastningsgrad og overskudsgrad. Afkastningsgraden er et nøgletal, der anvendes til at vurdere udviklingen i en virksomhed, dvs. virksomhedens aktivitet og aktivernes forrentning. Som udgangspunkt bør afkastningsgraden være så stor som muligt, men den skal også ses i sammenhæng med andre nøgletal herunder overskudsgrad. Afkastningsgraden beregnes som:

$$\text{Afkastningsgrad} = \frac{\text{Ordinært Resultat}}{\text{Samlet Balance}} * 100\%$$

Den samlede balance beregnes som ændringen i ikke-finansielle aktiver over regnskabsåret.

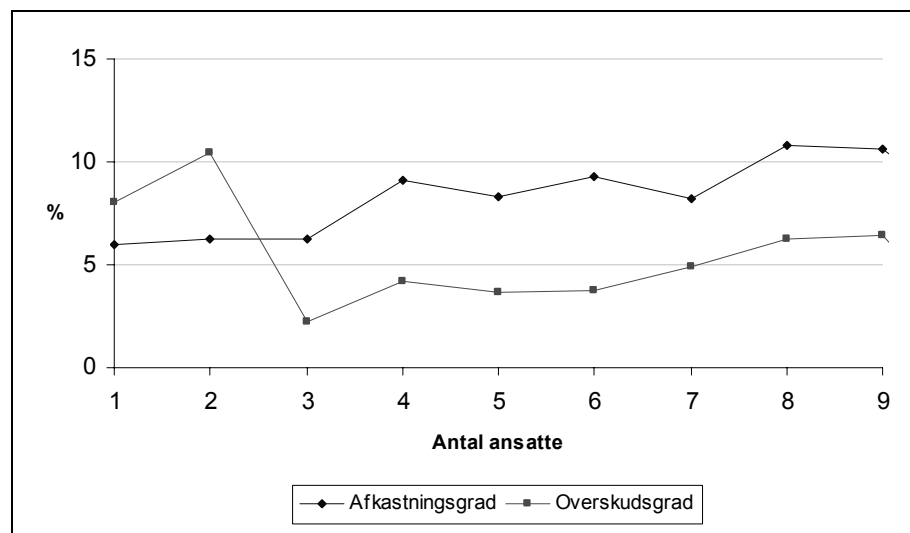
Overskudsgraden er et mål for den økonomiske effektivitet i virksomhedens ordinære drift udtrykt ved, hvor stor procentdel af nettoomsætningen, der bliver til økonomisk resultat:

$$\text{Overskudsgrad} = \frac{\text{Ordinært Resultat}}{\text{Nettoomsætning}} * 100\%$$

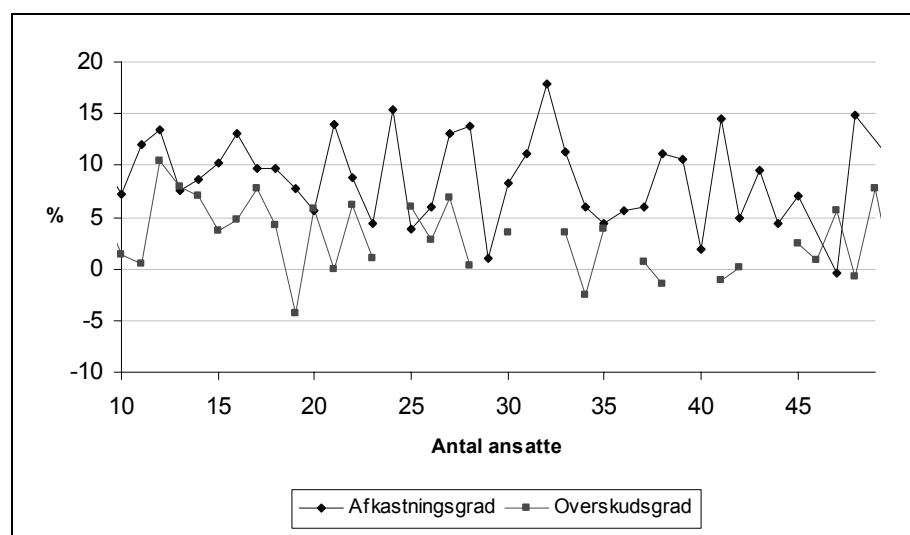
Analysen er foretaget i forhold til en segmentering af virksomhederne i forhold til deres størrelse udtrykt ved antallet af ansatte. Som udgangspunkt herfor er følgende inddeling anvendt:

- 1-9 ansatte (lille virksomhed)
- 10-49 ansatte (mellemstor virksomhed)
- 50-249 ansatte (stor virksomhed)
- Over 250 ansatte

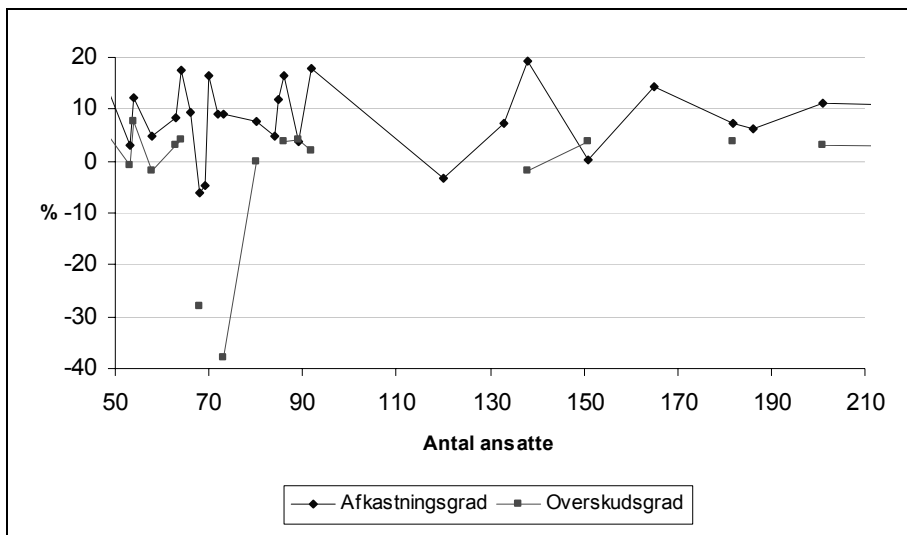
Det skal bemærkes, at de følgende grafiske fremstillinger kun er foretaget i forhold til de tre førstnævnte kategorier, idet datamaterialet er utilstrækkeligt for de helt store virksomheder. Antallet af ansatte er gennemsnit over en treårig periode.



Figur 4. Gennemsnitlig afkastnings- og overskudsgrad for virksomheder med 1-9 ansatte.



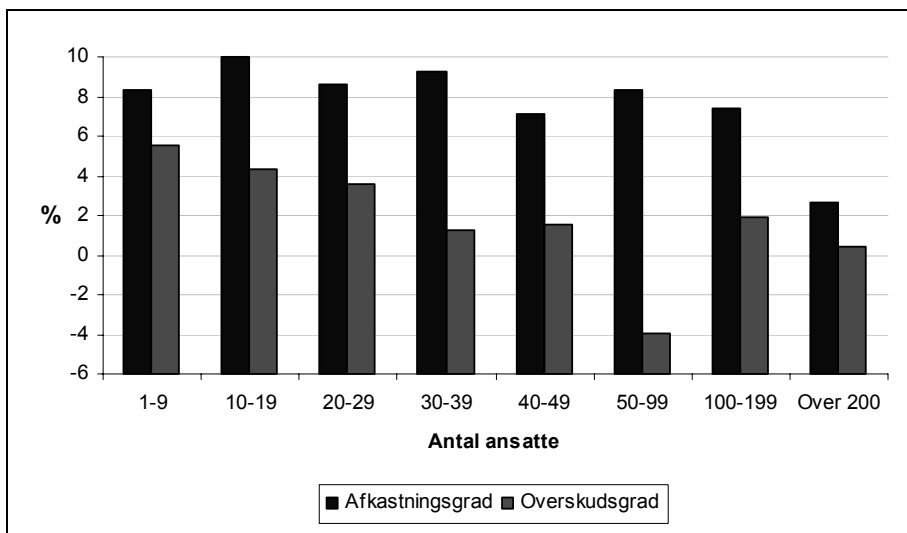
Figur 5. Gennemsnitlig afkastnings- og overskudsgrad for virksomheder med 10-49 ansatte.



Figur 6. Gennemsnitlig afkastnings- og overskudsgrad for virksomheder med 50-249 ansatte.

Som generel bemærkning til disse grafer skal nævnes, at datamaterialet ikke er komplet for alle virksomheder, idet der mangler oplysninger om nettoomsætning for en del af de mellemstore og store virksomheder, hvilket tydeligst fremgår af figur 6. Frem for at angive misvisende resultater er oplysninger om overskudsgrad derfor udeladt.

Figur 7 nedenfor indeholder en oversigt over gennemsnitlige overskuds- og afkastningsgrader for virksomheder i et givent interval. Denne oversigt er konstrueret med henblik på at opnå et repræsentativt antal af virksomheder i hvert interval.



Figur 7. Gennemsnitlig afkastnings- og overskudsgrad for virksomheder inddelt i repræsentative intervaller.

Det ses heraf, at de små virksomheder klarer sig bedre end de mellemstore og store virksomheder målt på overskudsgraden, hvorimod der er et mere tvetydigt billede i forhold til virksomhedernes evne til at forrente aktiverne. På baggrund af KOB's datamateriale er endvidere foretaget en analyse, der viser udviklingen i ordinært resultat fra 2002/03 til 2003/04.

Tabel 2. Udvikling i ordinært resultat fra 2002/03 til 2003/04 fordelt på virksomhedsstørrelse.

Virksomhedsstørrelse	Udvikling i ordinært resultat
1-9 ansatte	24,67 %
10-49 ansatte	-6,62 %
Over 50 ansatte	-37,60 %
Samlet	-10,00 %

Til forskel fra KOB's analyse er i ovenstående kun medtaget de virksomheder, der i datamaterialet har oplysninger om virksomhedsstørrelse. Endvidere er to store virksomheder udeladt i den samlede beregning, idet disse har en størrelse, der 'skævvrider' det samlede billede. Endnu engang fremgår det, at det er de små virksomheder, der generelt klarer sig bedst.

## Interview af tre fagskoler

Som skrevet tidligere er der gennemført interviews med tre fagskoler med henblik på at afdække, hvilke udviklingstendenser markedet står over for fremover og ikke mindst hvilket tiltag, erhvervsskolerne arbejder med, med henblik på at agere på forkant af denne udvikling. Interviewene var opbygget efter følgende dagsorden:

- Om skolen
- Uddannelsesmæssig strategi
- Uddannelse i byggestyring
- Oplevet behov for byggestyring
- Forslag til udvikling af værktøjer til byggestyring

Som det fremgår heraf, fokuserer hovedparten af temaerne på byggestyring. Dette er et bevidst valg, der er foretaget, idet projektets fase 1 og 2 netop har til formål at indkredse behovet herfor samt give forslag til udvikling af byggestyringsværktøjer.

### **Om skolerne og deres uddannelsesmæssige strategier**

De to tekniske skoler, der har medvirket i projektet er to af landets største erhvervsskoler, og begge er resultatet af en fusion mellem flere tekniske skoler.

De pågældende tekniske skoler varetager såvel grund- som hovedforløbet af mureruddannelsen og arbejder dermed tæt sammen med praktikvirksomheder, der beskæftiger elever i en 10 ugers periode i hovedforløbet af uddannelsen.

Undervisningen på de to skoler følger samme forløb med et grundforløb hhv. hovedforløb, hvor der dels foregår teoretisk undervisning i en række grundfag og en praktisk undervisning, der leder til en specialisering i et områdefag. Som eksempler på grundfag kan nævnes:

- Arbejds miljø
- Informationsteknologi
- Iværksætteri og innovation
- Matematik
- Materialeforståelse - produktion, produktudvikling, service
- Samfunds fag
- Stil, form og farve

Samspillet mellem teoretisk og praksisrettet undervisning spiller en central rolle i skolerne uddannelsesmæssige indsats. Især praktikperioden opleves som en stor motivationsfaktor for eleverne, da læringen, med en af respondenterne ord, er forankret i virkeligheden, og eleverne ydermere kan se konsekvenserne af deres arbejde.

Fra skolernes sides lægges en stor indsats i forhold til at skaffe de nødvendige praktikpladser. Det laves således et stort opsøgende arbejde, hvor der informeres om de forskellige uddannelser. En af de tekniske skoler i nærværende projekt gennemfører også opsøgende arbejde i forhold til folkeskolerne og udbyder kurser for studievejledere. Formålet hermed er at informere studievejlederne om, hvad håndværkeruddannelserne rent faktisk indeholder og stiller af krav til eleverne.

Årsagen til disse aktiviteter er, at de tekniske skoler har oplevet, at der er stor forskel på realiteterne og den forestilling om håndværksuddannelsen, som de unge bliver præsenteret for. Dermed er det sagt, at der er mange unge, som ikke ved, hvad håndværksuddannelsen indebærer. Den mest udbredte mangel i denne forbindelse er de unges viden om det teoretiske indhold af uddannelsen. Specielt krav om mere almentdannende fag inden for områder som matematik og samfundsfag kommer som en overraskelse for eleverne. Derfor gør skolerne også en stor indsats i forhold til at undervise situationsbaseret og integrere i disse teoretiske grundfag i de praksisrettede kurser og aktiviteter.

Også konkrete opgaver for og forpligtende samarbejder med virksomheder er et indsatsområde af stor betydning i erhvervsskolernes strategi. En af de medvirkende skoler deltager således i et samarbejde med en større elektronik- og IT-producent om udvikling, afprøvning og implementering af IT på byggepladser.

Formålet med dette initiativ er todelt. Formålet er dels at videreudvikle elevundervisningen og dels at lette administrationen af den såkaldte virksomhedsforlagte undervisning.

I den virksomhedsforlagte undervisning, dvs. den del af undervisningen, der foregår i praksis på byggepladser, skal initiativet fremme elevernes muligheder for at indhente informationer og viden, som normalt ikke opfattes som tilgængelig på byggepladserne. Endvidere er det hensigten, at initiativet skal medvirke til at styre de daglige akkorder og styrke kvalitetssikring og dokumentation af det udførte arbejde, samt at give eleverne en forståelse for at IT hører hjemme på byggepladsen som en vigtig og naturlig ædel af dagligdagen.

På den administrative side er det formålet at IT-initiativet skal styrke skolens kommunikation med byggepladserne og smidiggøre bogføring på time-regnskab o.l. – arbejdsopgaver, der traditionelt har været udført i hånden og har været forbundet med et stort tids- og koordinationsforbrug.

Opstarten og gennemførelsen af dette projekt har dog været genstand for en række problemer – det største af dette at få det elektroniske samarbejde til at fungere med samarbejdspartnere uden for byggepladsen og erhvervsskolen fx i forbindelse med indsendelse af elektroniske skurbøger til arbejdsgivere og fagforening. Endvidere har der været visse hardwaremæssige problemer relateret til den fysiske opkobling og hastigheden af forbindelsen. Selve systemet beskrives dog at være så enkelt, at "... en hvilken som helst murermester kan bruges det" – den væsentligste barriere ligger ikke i de tekniske muligheder/begrænsninger, men at få de forskellige virksomheder til at bruge systemet.

Undersøgelsens tredje skole, Entreprenørskolen, udvikler og gennemfører åbne kurser og konferencer inden for et bredt udvalgt af fag, der både fokuserer på tekniske discipliner og ledelsesdiscipliner.

Skolen opfatter sig selv som byggeriets uddannelsescenter, og udbyder kurser, der skal være på forkant med udviklingen, dvs. adressere nogle centrale fremtidige problemstillinger og klæde de forskellige virksomheder på i forhold til at konsolidere og udvikle deres forretning på det fremtidige marked. Derfor udbyder skolen også virksomhedstilpassede kurser, hvor der sættes lys på specifikke problemstillinger for virksomhederne inden for et givet fagområde.

Skolens strategi herfor er dog noget reaktivt, idet det er virksomhederne selv, der retter henvendelse til skolen med henblik på at gennemføre et sådant kursus.

### **Behov, uddannelse og værktøjer**

Kendetegnene for de tre skoler i undersøgelsen er, at alle ser et behov for yderligere fokus på anvendelse af og undervisning i byggestyring blandt virksomheder og håndværkere.



De to tekniske skoler gør derfor en stor indsats i forhold til at integrere byggestyring i såvel den praktiske, som den teoretiske undervisning. Fælles for indsatserne er, at byggestyring ikke optræder som et separat kursus i undervisningen, med derimod er et tværgående element heri. Rationalet herfor er at byggestyring skal være en naturlig del af det arbejde, der udføres og ikke blot betragtes som et løststående administrativt apparat/værktøj, der ikke giver gevinster i form af konkrete besparelser, øget indtjening eller øget kvalitet i udførelsen.

Denne opfattelse deles imidlertid ikke af de mindre entreprenørvirksomheder. Således opfattes det som en central forudsætning for øget anvendelse af byggestyring, at der skal foretages en markant holdningsbearbejdning blandt branchens ansatte (specielt på mesterniveau), før byggestyring bliver en integreret del af dagligdagen.

Overraskende er det imidlertid, at der gives udtryk for, at virksomheder, der gør brug af formel byggestyring og kvalitetssikring ('kvalitetssikringspakke'), skal kompenseres for deres indsats i form af ekstrabetaling for de logistikudgifter, der leveres. Der udtales således, at håndværkernes ansvarsfølelse ikke er gratis, men skal indregnes i tilbudene på konkrete opgaver. Dette forhold gør sig også gældende såfremt et firma arbejder for fx en hovedentreprenør, der stiller krav om systematisk kvalitetssikring - "...dette skal betales i kroner og ører."

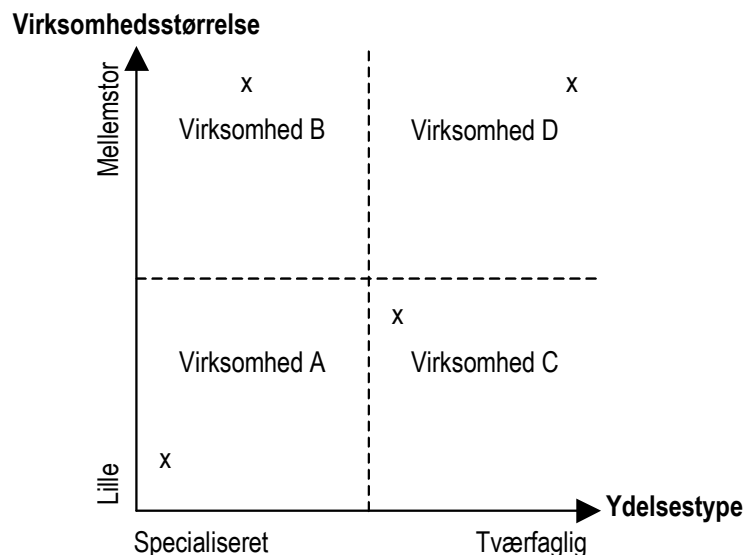
Som argument for dette nævnes, at logistikarbejde (i form af materiel- og materialtransport, oprydning o.l.) tidligere blev udført af en timelønnet arbejdsmand i sjakket. Denne blev betalt via sjakkets akkord, og er dermed en omkostning for sjakket, der dækkes gennem en øget akkord. Såfremt en lignende separat funktion skal introduceres i forbindelse med en øget anvendelse af byggestyring skal omkostningerne dækkes.

Det ses af denne udtalelse, at der er en uoverensstemmelse mellem opfattelsen af, at byggestyring på den ene side skal integreres som et naturligt element i murerfagets øvrige discipliner og praksis og på den anden side, at virksomhederne skal tage sig betalt for at gennemføre disse aktiviteter.

Årsagen til denne uoverensstemmelse bunder imidlertid i forholdet mellem, hvad der er en ønskværdig situation, og hvad der er realiteterne i branchen her og nu – dvs. det muliges kunst i forhold til at sætte øget fokus på byggestyring og muliggøre, at virksomhederne benytter sig heraf. Dette diskuteres videre i efterfølgende delkapitel. Skolerne er imidlertid denne problemstilling bevidst og arbejder i det lange perspektiv på at ændre holdningerne blandt deres elever. Der gives dog udtryk for, at denne proces netop er langsigtet, idet en række af de elever, der uddannes kommer til at arbejde i små mestervirksomheder, der forholder sig meget distanceret til formel byggestyring og kvalitetssikring, og derfor fastholder lærningene i disse traditionelle mønstre. Dette kigges der nærmere på efterfølgende.

## Interview af fire murerfirmaer i Nordsjælland

Som redegjort for i kapitel 1 bygger denne analyse på en empirisk undersøgelse af praksis i murervirksomheder. Der er foretaget interviews med fire murervirksomheder, alle lokaliseret i Nordsjælland, der hver især repræsenterer et af fire identificerede markedssegmenter inden for projektets afgrænsning, jf. nedenstående model:



Figur 8. Modelbetragtning over markedssegmenter i forbindelse med udvælgelse af virksomheder

I den efterfølgende analyse beskrives følgende områder:

- Virksomhedsprofil
- Opgavetyper og ydelser
- Nuværende praksis i forhold til byggestyring
- Oplevet behov for byggestyring

### Virksomhedsprofil

Virksomhederne er på den ene side udvalgt i forhold til deres størrelse, idet der sondres mellem 'små' virksomheder (1-9 ansatte) og 'mellemstore' virksomheder (10-49 ansatte). I tilgift til antal ansatte er virksomhedsstørrelsen også udtrykt ved opgavestørrelse (entreprisesum) af de arbejder, de pågældende virksomheder typisk gennemfører.

På den anden side er der foretaget en sontring i forhold til specialisering og tværfaglighed. Tværfaglighed omfatter i denne forbindelse virksomheder, som opererer inden for flere forskellige fag fx en tømrer-/murervirksomhed, hvorimod en specialiseret virksomhed opererer snævert inden for et givent fagområde – ofte med en yderligere specialisering inden for en bestemt opgavetype. De fire virksomheder er gengivet ved nøgleoplysninger i følgende tabel:

Tabel 3. Karakteristika for virksomheder i undersøgelsen.

	Virksomhed A	Virksomhed B	Virksomhed C	Virksomhed D
Virksomhedstype	Murermester	Murermester/entreprenør	Tømrer- og murer-mester	Total- og hovedentreprenør
Antal ansatte	9 ansatte	55 ansatte	21 ansatte	3 ansatte*
Opgavetyper	Udelukkende murerarbejder – specialisering i istandsættelse og opførelse af badeværelser	Alt i murerarbejder - specialisering i ejendomsrenovering	Ombygning og vedligeholdelse af erhvervsbyggerier. Fag- eller hovedentreprise.	Hoved- og totalentrepriser. Byggestyring - ingen egenproduktion.
Opgavestørrelser	Fra 0 kr. til 1,5 mio.kr.	Fra 0 kr. til 10 mio. kr	Fra 0 kr. til 3,5 mio.kr.	Fra kr. 0 og op.
Kunder	Private kunder. Fast underentreprenør for større virksomhed.	Fast kundekreds. Kun godt 5 % private kunder.	Fast kreds af private erhvervskunder (udlejningsfirmaer).	Offentlige såvel som private kunder. Konkurrerer via udbud.

\*) I firmaets administrationsafdeling

For virksomhed A, B og C gælder, at antallet af ansatte dækker over håndværkere såvel som administrativt personale. Virksomhed D har tre ansatte, der er beskæftiget med byggestyring, og fungerer som overbygning på fire andre virksomheder, der har håndværkere ansat.

Det skal bemærkes, at de fire virksomheder ikke udgør et *statistisk repræsentativt* udvalg, men derimod kan siges at udgøre et *relevant flersidigt input* til analysen med henblik på at opnå en vis variationsbredde i genstandsfeltet.

### Opgavetyper og ydelser

Virksomhed D indtager en speciel position i forhold til de tre øvrige virksomheder idet den udelukkende varetager byggestyring på projekter. De har således ingen egenproduktion, men entrerer direkte med andre under- og fagentreprenører i forbindelse med gennemførelse af de opgaver, der bydes på.

Virksomhederne A, B og C er mere traditionelle i forhold til den fremherskende virksomhedsopbygning, der kendetegner det segment, der iagttages i nærværende projekt. Det vil sige, at virksomheden ledes af en (eller to) mestre med ansvar for tilbudsgivning, og for virksomhed A direkte ledelse af arbejdet på byggesager.

I den efterfølgende beskrivelse og analyse af virksomhedernes ydelser og indplacering i forhold til de øvrige parter anvendes følgende fasediagram:

	Krav	Koncept	Konstruktion	Aflevering
Myndigheder				
Bygherre				
Bygherrerådgiver				
Tekniske rådgivere				
Total-/hovedentrepren.				
Fagentreprenører				
Håndværkere				
Leverandører				
Dokumentation o.l.				

Figur 9. Fasediagram til analyse af virksomhedens ydelser.

Langs den ene dimension finder vi byggeprojekts faser medens den anden dimension indeholder oplysninger om byggesagens parter. Disse er inddelt i hhv. en kundeside (lys skravering) og en leverandørside (mørk skravering med hvide bogstaver). Den pågældende virksomheds typiske rolle i en given byggesag markeres ved en ramme. Faser dækker bl.a. over følgende:

Tabel 4. Indhold af faser i byggeprojektet.

Fase	Indhold
Krav	Opstart af kontrakt Behovsaflaring Beslutning om projekt
Koncept	Prissat projektforslag Myndighedsgodkendelse Forprojekt Licitation Hovedprojekt
Konstruktion	Udførelse Tilsyn
Aflevering	Afleveringsforretning Kvalitetssikring/-dokumentation

Der henvises endvidere til (Scheutz, 1998) for nærmere beskrivelse af indholdet af de forskellige faser. I de efterfølgende analyser beskrives virksomhedernes *typiske* praksis i forbindelse med gennemførelse af byggesager. Der fokuseres specifikt på praksis i forhold til byggestyring, herunder hvilken dokumentation, der udarbejdes som et led heri. Der redegøres udelukkende for de processer, som den pågældende virksomhed deltager i.

For virksomhed A, B og C gør sig gældende, at nedenstående fasediagram i store træk er repræsentativt for de processer, virksomhederne deltager i.

	Krav	Koncept	Konstruktion	Aflevering
Bygherre		Opgave bestilles		Afleveringsforretning
Bygherrerådgiver				Mangelgennemgang
Teknisk rådgiver			Tilsyn Byggemøder	
Hovedentreprenør				Mangeludbedring
Fagentreprenør		Tilbudsgivning	Materialebestilling Bemanding Kvalitetssikring	Fakturering
Håndværkere				
Dokumentation o.l.	Byggetilladelse Programoplæg Udbudsmateriale	Hovedprojekt Tilbud Udbudskontrolplan Anvisninger	Entreprisekontrakt Tilsynsjournal Følgesedler	Afleveringsprotokol Faktura

Figur 10. Virksomhed A, B og C's ydelser.

Det skal bemærkes, at indholdet af de forskellige faser og de medvirkende aktører naturligt varierer afhængig af den konkrete opgavetype. Således medvirker de to virksomheder ofte i projekter i direkte fagentreprise uden deltagelse af bygherrerådgiver, tekniske rådgivere og hovedentreprenør (med ansvar for byggestyring). Dette er typisk gældende i forbindelse med mindre arbejder for private kunder.

Interviewene med de pågældende virksomheder har endvidere vist, at dokumentationen er yderst sparsom både i forbindelse med tilbudsgivning, udførelse og aflevering.

Der foretages således kun sjældent en egentlig planlægning vedrørende materialeforbrug og bemanding. I udførelsen foretages modtagekontrol visuelt, og ofte anvendes kun følgesedler på materialer som et led i kvalitetssikringen og dokumentationen. Bemandingsplanlægningen har en *ad hoc* karakter, idet virksomhederne ønsker at kunne foretage omrokeringer på dagsbasis, såfremt der opstår et behov herfor.

Virksomhed B arbejder ofte som underentreprenør på større byggesager end virksomhed A og C. Som følge heraf bliver denne virksomhed jævnligt mødt med krav om at gennemføre kvalitetssikringsaktiviteter. Endvidere byder virksomhed B gerne ind på opgaver, hvor udbudsmaterialet stiller krav om tilstedeværelsen af et koncept for kvalitetssikring. Virksomhed B er i besiddelse af et sådant, men i praksis er det udbudskontrolplanen, der fungerer som paradigme for kvalitetssikringen. Dette er også tilfældet ved de

entrepriser virksomhed A og C udfører. I tilgift hertil anvender virksomhed A endvidere diverse proprietære kvalitetssikringsdokumenter/-vejledninger (dvs. vejledninger, der er bundet eller låst fast til en enkelt leverandør), herunder LIP's kvalitetssikringsrapport til vådrum samt SBI-anvisninger med henblik på at sikre, at arbejdet udføres retvisende.

For virksomhed D forholder det sig anderledes, idet denne virksomhed udelukkende beskæftiger sig med byggestyring (både i plan- og udførelsesfaserne) og har ansvaret for at koordinere fagene (under- og/eller fagentreprenører).

	Krav	Koncept	Konstruktion	Aflevering
Myndigheder		Myndigheds-godkendelse	Tilladelser	
Bygherre	Udbud		Bygherremøder	Afleveringsforret-ning
Bygherrerådgiver				
Teknisk rådgiver			Udbud	Mangelgennem-gang
Totalentreprenør		Projekteringsledel-se	Tilsyn/tilsynsplan Efterkalkulation Byggeadm.	
Underentreprenører			Byggemøder Kvalitetssikring Materialebestilling	Mangeludbedring Fakturering
Dokumentation o.l.	Programoplæg Udbudsmateriale Rådgiverkontrakt	Byggetilladelse ABT93 For-/hovedprojekt Rådgiverkontrakt Udbudskontrolplan	Entreprisekontrakt Tilsynsjournal	Afleveringsprotokol D/V-vejledning Regnskab

Figur 11. Virksomhed D's ydelser.

Virksomhed D arbejder som hovedentreprenør, såvel som totalentreprenør. I figur 11 er valgt at gengive virksomhedens ydelser i byggeprocessen med udgangspunkt i deres rolle som totalentreprenør. Som det fremgår heraf, er denne virksomhed i højere grad i direkte samspil med de øvrige parter i byggesagen, ligesom de ydelser, der udføres, har større indvirkning på byggesagens tilrettelæggelse og gennemførelse, end det er tilfældet for virksomhed A, B og C.

Hvor virksomhed A, B, og C's ydelser er rettet direkte mod produktion af fysiske objekter, dvs. bygnings-/entreprisedele, er virksomhed D's produktion rettet mod byggesagens administrative styringsapparat. I praksis udliciterer virksomhed D sagsstyringen til en given underentreprenør, typisk den der har ansvaret for gennemførelse af den største delentreprise. Endvidere er virksomhed D ikke i besiddelse af in-house kompetencer på projekteringsområdet, hvorfor der også entreres med en rådgiver. Virksomhed D har dog stadig det overordnede ansvar for rådgivning og udførelse, jf. ABT93, idet det er denne, der indgår totalentreprisekontrakten med kunden. Ved gennemførelse af projekter i hovedentreprise entrerer virksomhed D med eksterne underentreprenører, og også her udliciteres det konkrete projektledelses- og tilsynsansvar til en given underentreprenør. I en igangværende sag, der betegnes som virksomhedens til dato største, er tilsynspligten delt mellem virksomheden selv og to underentreprenører, således at tømrervirksom-

heden har tilsyn med de konstruktive fag og VVS-virksomheden med de tekniske fag. Virksomhed D har det samlede/administrative ansvar for tilsynene.

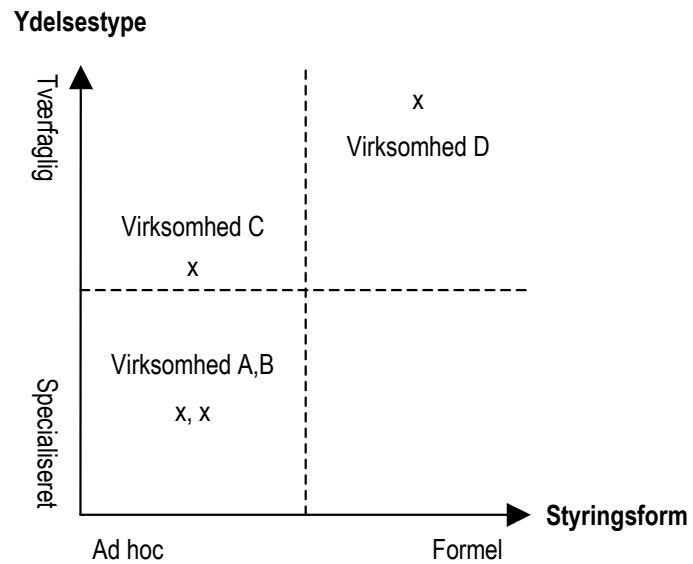
### Nuværende praksis i forhold til byggestyring

Betragtes de fire virksomheders ydelser i perspektiv af byggestyring kan det siges, at de grundlæggende set kan indplaceres i én af to kategorier, hhv. som *leverandør* eller *aftager* af byggestyring. Sondringen mellem leverandør og aftager skal ses i en værdikædebetragtning i forhold til byggeriets og byggesagens overordnede organisering. Virksomhederne A, B og C opererer inden for rammerne af et byggestyringskoncept (tid, kvalitet, materialer o.l.), som er udstukket af en tredjepart, typisk en total-/hovedentrepriser eller rådgiver på byggesagen. Virksomhed D derimod har til opgave at formulere og tilvejebringe disse rammer til brug for byggesagens øvrige parter.

Betragtes virksomhederne isoleret set, foregår der naturligvis også en intern byggestyring, der primært er rettet mod planlægning af materialeleverancer og bemanning. Fælles for virksomhed A, B og C er i denne forbindelse, at planlægningen har en *ad hoc* præget karakter. Det vil sige, at den virksomhedsinterne materiale- og bemanningsplanlægning i høj grad foregår decentralt af den enkelte formand/konduktør i forbindelse med gennemførelse af en konkret entreprise, mens der kun foregår en central koordinering på et overordnet niveau.

Typisk foretager mester hovedbestillingen, mens det er formændene på de respektive byggesager, der styrer materialeleverancer, herunder tidspunkter for levering og detailmængder. Årsagen til den *ad hoc* prægede struktur for planlægningen er ifølge virksomhederne selv, at de forskellige projekter typisk er af en størrelse, hvor mester selv kan overskue de forskellige behov uden brug af planlægningsværktøjer. Endvidere peges der, i de tre virksomheder, på det forhold, at det skal være muligt at kunne foretage 'brandslukning', dvs. rokere medarbejdere rundt mellem forskellige byggesager med kort varsel, såfremt der opstår behov herfor. Dette er i sagens natur nemmere at overkomme ved et begrænset antal byggesager af relativt beskeden størrelse, som det ofte er tilfældet for virksomhederne A, B og C.

Virksomhed D adskiller sig markant herfra, idet deres kernekompetence og primære arbejdsområde netop ligger på byggestyringsområdet. Denne virksomhed benytter sig af materiale-, tids- og kvalitetsstyringsværktøjer. Dette er dog på et overordnet, koordinerende niveau. Detailstyringen af materialeleverancer og kvalitetssikring er som tidligere nævnt udliciteret til tredjepart, ligesom underentreprenørerne er kontraktligt forpligtet til at gennemføre disse aktiviteter. I denne forbindelse er virksomhed D ansvarlig for detailgranskning af underentreprenørernes planer og faktiske fremdrift. Som der gives udtryk for, er denne detailstyring vigtig, idet den skal sikres et juridisk entydigt grundlag, der ikke er åbent for fortolkning. Grundlæggende set kan det siges, at virksomhed D bliver mødt med krav om gennemførelse af materiale-, modtage-, udførelses- og slutkontrol (der fremgår af udbudskontrolplanen), som derefter uddelegeres til underentreprenørerne. Virksomhed D's praktiske opgaver i forbindelse med kvalitetssikring er at indsamle og koordinere underentreprenørernes bidrag på de ugentlige byggemøder og tage handling, såfremt der er forhold, der kræver indgriben fra virksomhedens side. Alt i alt tegner der sig følgende billede:



Figur 12. Byggestyring i forhold til ydelsestyper fordelt på virksomheder.

Det ses, at virksomhed D er den eneste virksomhed, der anvender en såkaldt formel styringsform i forbindelse med planlægning og gennemførelse af byggestyring. De øvrige virksomheder opererer på baggrund af en mere *ad hoc* præget styringsform.

## 4. Udviklingstendenser i murerfaget

Tidligere i rapporten præsenteredes i tabel 1 i oversigt over udviklingen i murervirksomhedernes ordinære resultat fra 2002/03 til 2003/04.

Tabellen afslørede store forskelle i udviklingen afhængig af, hvilket markedssegment, der iagttages. Således fremgik det, at de små virksomheder (med 1-9 ansatte) samlet set præsterede markant bedre end de mellemstore og store virksomheder i undersøgelsen. Tilsvarende tendenser viser sig også i Dansk Byggeris regnskabsanalyse 2004 (Dansk Byggeri, 2004a). Heri sammenfattes også den generelle markedsudvikling i følgende punkter:

- Trods variationer aktivitetsområderne imellem fastholdes den gennemsnitlige dækningsgrad på niveauet 14-15 % i 2003, hvor byggevirksomhedernes repræsentativitet inden for privat og offentligt byggeri er betydelig for resultatet.
- Tilbagegangen i det private byggeri opvejes til dels af fremgang i offentligt byggeri og udlandsaktiviteter. Her skal igen bemærkes, at det er positivt, at danske bygge- og anlægsvirksomheder igen formår at tjene penge i udlandet.
- I forlængelse af sidste års forventninger til denne delanalyse må vi konstatere, at stigende indtjening på privat byggeri ikke blev indfriet i 2003.
- Trods indikationer på stigende aktivitet på markedet for privat boligbyggeri påviser tallene således en tilbagegang i dækningsgraden fra 15,0 % i 2002 til 14,0 % i 2003. Et markant fald i aktiviteten inden for erhvervsbyggeriet har formentlig påvirket dækningsgraden i negativ retning på dette delmarked sidste kalenderår.
- Udover hård pris- og materialekonkurrence har effekten af det bratte fald på markedet for erhvervsbyggeri påvirket rentabilitetsudviklingen negativt i 2003.

Disse konklusioner er sammenfaldende med de generelle udmeldinger om byggeriets markedsudvikling (se fx ErhvervsBladet, 2005a; 2005b), hvor priskonkurrence vil spille en stadig stigende rolle, specielt inden for erhvervsbyggeriet og offentlige udbud. Samtidigt bliver der fra flere sider påpeget et stadigt stigende behov for øget indsats mod svigt i byggeriet (EBST, 2004; Apelgren et al., 2005) og for fremme af kvaliteten.

I det efterfølgende afsnit foretages en indkredsning af udviklingstendenser i murerfaget, med særlig fokus på virksomhedernes behov for yderligere metoder og værktøjer til byggestyring.

### Virksomhedernes behov for byggestyring

I forhold til Bang og Clausens (2001) problematisering af virksomhedernes manglende vækstopportuniteter og fastlåste struktur (jf. kapitel 2), peger nærværende undersøgelse på, at de repræsenterede virksomheder ikke selv har noget ønske om og/eller incitament til at ekspandere. Tværtimod ytrer flere af virksomhederne ønske om at fastholde deres nuværende størrelse, hvilket bl.a. begrundes med, at produktionen dermed er nemmere at overskue end i en større virksomhed. Endvidere er virksomhederne konsoliderede på markedet i forhold til et fast kundesegment.

Vedrørende vidensopbygningen i virksomhederne understøttes Bang og Clausens resultater næsten entydigt i nærværende undersøgelse. Vidensopbygningen er i høj grad reaktiv. På byggestyringssiden ses, at virksom-



hederne udelukkende agerer på krav fra bygherre eller hovedentreprenør. Undersøgelsen har imidlertid ikke kunnet bekræfte entydigt, at vidensopbygningen er afledt af akutte problemer. For virksomhed A, B og C gælder som skrevet, at virksomhederne udover at være så velkonsoliderede, at de ikke mærker et markedsmæssigt pres, endvidere søger at undgå at arbejde som underentreprenør til en "krævende" hovedentreprenør og ikke deltager i pris-konkurrence med andre virksomheder i forbindelse med offentlige udbud. Virksomhed D kan imidlertid ses som eksponent for en reaktivt handlende virksomhed, der er presset af eksterne omstændigheder.

Fælles for virksomhederne er dog, at der mangler viden om produktiv-tetsfremmende tiltag, fx hvad en strammere byggestyring kan føre med sig af direkte besparelser og styrkelse af virksomhedens konkurrencekraft. Som et gennemgående træk blev der i alle virksomheder påpeget, at den ekstra arbejdsindsats, der opfattes at være forbundet med en værktøjsanvendelse, skal honoreres af den sagspart, der høster gevinsten heraf. Dette er i første omgang bygherren, men også hoved-/totalentreprenøren forventes at skulle betale for den ekstra ydelse. Årsagen til denne indstilling er, at byggestyring ikke umiddelbart opfattes at være værdiskabende for fagentreprenøren selv. Nedenstående citat illustrerer problemstillingen i en nøddeskal:

*"Hvorfor skal jeg kontrollere det, som ingeniøren får penge for at gøre?" (svar fra murermester på spørgsmålet om, der foretages kvalitetskontrol på de bygningsdele, der overtages fra anden fagentreprenør).*

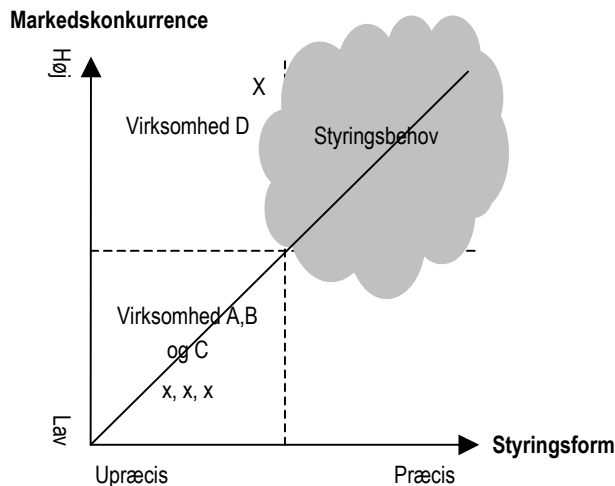
Især virksomhed A, B og C var forbeholdne over for at anvende en mere formel styring, end det er tilfældet p.t. Virksomhed D, der har en mere tværfaglig profil og som specifikt har ansvaret for byggestyring, ytrede derimod ønske om at anvende mere strukturerede metoder, især rettet mod under- og fagentreprenører, så virksomheden får større klarhed over den dokumentation, der skal afleveres på sagen og dermed i højere grad vil opfylde bygherrens krav og behov.

Virksomhed A, B og C ser for nærværende ikke ud til at have noget ønske om en øget formel byggestyring og værktøjer hertil. Opfattes disse virksomheder som repræsentative for hvert deres markedssegment, kan der derfor stilles spørgsmål ved behovet for byggestyringsværktøjer jf. projektets formålsparagraf. Hvis behovet objektivt er til stede, udfordrer det implementeringsstrategien, idet incitamentet for indførelse af værktøjerne ikke er til stede i de interviewede virksomheder. Som også KOB's analyse og den videre bearbejdning af KOB's regnskabstal viser, så er det undersøgte segment også kendetegnet ved en generel fremgang i indtjening de seneste år.

ErhvervsBladet (2005b) citerer Hans Ulrik Jensen (Dansk Byggeri) for at påpege, at de mindre murerfirmaer opererer på et marked i fremgang, der er karakteriseret ved et fravær af priskonkurrence. De mindre murere er især beskæftiget inden for boligmarkedet, der er særligt gunstigt i øjeblikket. De større firmaer, herunder også virksomhed D, som deltager i licitationer og underhåndsbud på større (offentlige) byggerier, har dog vanskeligere ved at tjene penge grundet den hårde priskonkurrence. Hans Ulrik Jensen påpeger endvidere (ErhvervsBladet, 2005a), at en del af virksomhedernes problemer skyldes, at de ikke evner at styre økonomien og gennemkalkulere deres tilbud i tilstrækkelig grad.

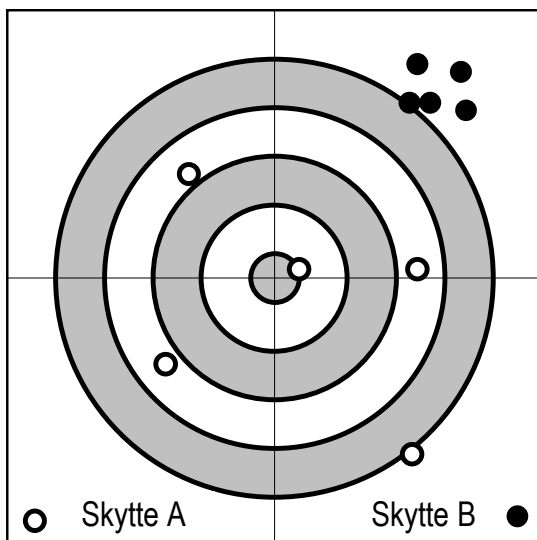
Det samme billede tegner sig i høj grad i analysen af de fire virksomheder i nærværende undersøgelse. Virksomhed D medvirker som tidligere skrevet ofte i udbud og er afhængig heraf med henblik på at få opgaver. De øvrige virksomheder derimod har en fast, konsolideret kundekreds med løbende tilgang af opgaver. En af virksomhederne beskriver således, at de arbejder på bestilling snarere end at give tilbud på opgaver i konkurrence med andre.

På baggrund heraf er der foreslået nedenstående arbejdsmodel, som fremhæver præcisionen i styringsbehovet, som en central parameter set i forholdt til markedskonkurrencen indenfor dette område.



Figur 13. De fire virksomheder set i relation til markedskonkurrence og præcision i styring.

Arbejdsmodellen i figur 13 antager, at jo mere konkurrencepræget det marked, en virksomhed bevæger sig på, er, jo større er virksomhedens behov for en mere præcis styring. Samtidig viser nærværende kortfattede analyse af fire virksomheder, at styringsformen bliver mere formel i takt med, at behovet stiger.



Figur 14. To skytter A og B med forskellige skudresultater. A får flest point, men spredningen er stor. B får ingen point, men mon ikke en lille justering af sigtemidlerne vil gøre ham til vinder næste gang?

Formålet med anvendelse af en mere formel styringsform er at øge præcisionen i virksomhedens planlægning og estimater i forhold til prisfastsættelse, bemanning, leveringssikkerhed o.l. – med andre ord at minimere afvigelse mellem det forventede og det realiserede. Ifølge Bertelsen (EBST, 2003) er princippet heri, at store afvigelser giver mulighed for forbedring, og typen af forbedring hænger ofte sammen med afvigelsens karakter.

*"I skiveskydning bruger man en inddelt skydeskive som mål, og det drejer sig her om at ramme plet og få de fleste point. Målet og hensigten er altså klar. Hvert skuds afstand til centrum kan måles som en afvigelse fx i forhold det koordinatsystem som skivens sigtelinier danner. Spredningens størrelse er normalt et udtryk for skyttens kvalifikationer, medens den gennemsnitlige afvigelse fra centrum er et udtryk for våbnets indstilling og tilpasning til skytten. På samme måde kan man i analysen af afvigelser i en renoveringssag danne sig et godt indtryk af, hvor man skal sætte ind med udvikling og træning" (EBST, 2003 s. 11).*

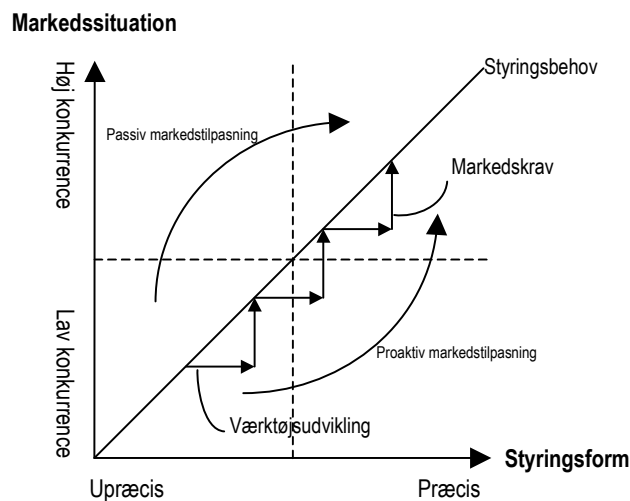
Sammenligninger mellem det forventede og det realiserede er et godt grundlag for prioritering af udviklingsinitiativer og forbedringer, hvilket fx illustreres med eksemplet at blive en bedre skytte, jf. modellen i figur 14.

I dette projekts terminologi er opgaven dermed at udvikle byggestyringen som et middel til at øge præcisionen i virksomhedens planlægning og udførelse og dermed skabe grobund for en bedre indtjening.

I de efterfølgende kapitler fokuseres nærmere på disse forhold. I kapitel 5 gennemgås visioner for murerfagets udvikling centreret omkring brugen af byggestyring, medens kapitel seks vil indeholde konkrete anbefalinger til tiltag/værktøjer indenfor dette område, samt oplæg til videre udviklingstiltag set i et bredere perspektiv.

### Forståelsesmodel for udviklingstendenser

På baggrund af figur 13 og figur 14 kan følgende forståelsesmodel for udviklingstendenser vedr. byggestyring i murerfaget etableres (se figur 15).



Figur 15. Forståelsesmodel for udviklingsmuligheder for forskellige virksomhedstyper, der er indplaceret i forskellige områder af arbejdsmodellen..

Kernen i modellen er, at der er to grundlæggende forståelser, der skal oparbejdes med henblik på at kunne tilpasse sig (og påvirke) givne markedstendenser – forståelse for hhv. markedskrav og værktøjsudvikling.

Forståelsen for markedskrav bygger på, at det er nødvendigt at forstå det marked virksomhederne selv er en del af med henblik på at kunne handle fremadrettet i forhold til at konsolidere eller udvikle egen forretning.

Forståelsen for værktøjsudvikling er rettet mod at etablere en forståelse for, hvilke byggestyringsværktøjer, der understøtter virksomhedens position på, eller bevægelse mod, det fremtidige marked. Værktøjsudviklingen foreslås her fokuset på at opnå en større præcision i styringen af virksomhedens og byggesagens planlægning, udførelse og ressourcestyring, som antages at være en central parameter i marked med øget konkurrence.

Virksomhedernes markedstilpasning kan overordnet set være passiv eller proaktiv. En passiv markedstilpasning indebærer, at en given virksomhed handler på *bagkant* af markedsudviklingen, og presses til at foretage interne forandringer for ikke at dø ud. Handler en virksomhed proaktivt kan den derimod siges at være på *forkant* af markedsudviklingen og har allerede gennemgået en intern forandringsproces. Virksomheden er med andre ord markedsledende. 'Skridtlængden' på de to akse-bevægelser er et udtryk for den hastighed, hvormed virksomhederne trin for trin foreslås at tilpasse sig nye markedsvilkår. Det er en virksomhedsstrategisk beslutning at foretage en prioritering af, hvilke tiltag, der skal sættes i værk, for mest hensigtsmæssigt at nå det ønskede mål. Prioriteringen skal ses i forhold til de centrale markeds- og kundesegmenter o.l. samt valget af konkrete værktøjer, fx i

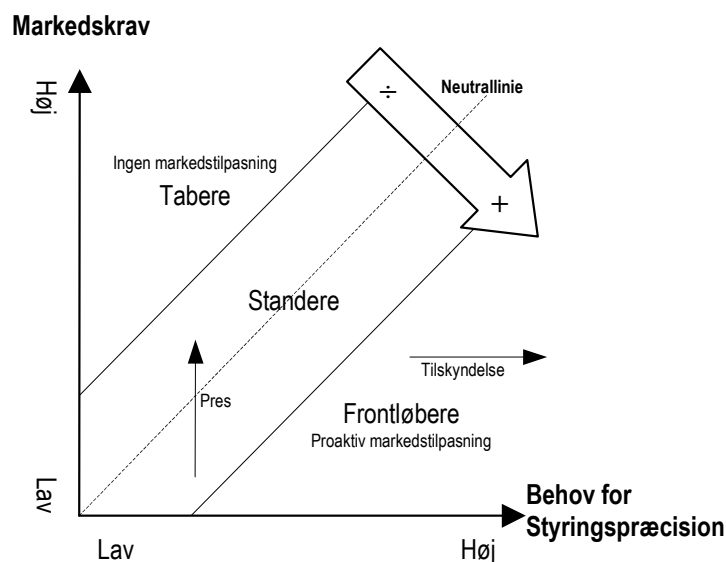
form af planer for hhv. omstrukturering og implementering, som giver den tilstrækkelige styringspræcision i forhold til udviklingsomkostningerne.

## Udvikling af virksomheder gennem byggestyring

En af de vigtigste pointer, der er fremkommet i de interviews, der er foretaget med virksomhederne og skolerne, er, at gevinsten ved at anvende tid og ressourcer på byggestyring skal synliggøres for virksomhederne.

I forlængelse af den tidligere diskussion om forståelsen af markedsudviklingen samt strategien for forandring af murerfaget praksis (se fx figur 1) kan det dermed siges, at gevinsten skal synliggøres ved at redegøre for de mulige konsekvenser af virksomhedernes strategiske overvejelser vedr. markedstilpasning og dertilhørende udvikling af ydelser.

Nedenstående figur 16 er en viderebearbejdning af modellen vedr. 'strategi for forandring af murerfagets praksis' (figur 1) og modellen vedr. 'forståelse for udviklingstendenser' (figur 15). Disse to modeller er kombineret med henblik på at redegøre for konsekvenser af strategiske valg i murer-virksomheder og klassificere virksomhederne i én af tre grupper i forskellige konkurrencesituationer. Herved kan omfanget af indsatsområder og fokus for de forskellige typer af virksomheder nemmere fastlægges og prioriteres.



Figur 16. Indsatsområder for murer-virksomheder samt klassificering af disse i de tre typer – Tabere, standere og frontløbere.

Virksomheder kan klassificeres i tre grupper afhængig af styringspræcision og markedskrav. Alt afhængig af, hvilken gruppe en given virksomhed tilhører, er der forskellige virkemidler eller incitamenter, der kan spilles på i forhold til at hjælpe virksomhederne med at indfri de krav, der stilles til dem på i deres aktuelle markedssituation. Modellen opererer med tre forskellige typer af markedstilpasninger i virksomhederne:

- Ingen markedstilpasning
- Markedstilpasning gennem pres eller tilskyndelse
- Proaktiv markedstilpasning

'Tabere' er den gruppe af virksomheder, der hverken formår at tilpasse sig markedet eller udvikle egne ydelser. Med mindre virksomheder af denne type befinder sig på et nichemarked med begrænset konkurrence eller har en fast konsolideret kundekreds, er der stor risiko for, at disse ikke overlever, såfremt markedet skifter karakter og bliver mere konkurrencepræget. Virksomheder af denne type er endvidere kendetegnet ved, at de ikke ønsker

eller evner at tage imod hjælp udefra og ikke formår at realisere gevinster ved anvendelse af processuelle værktøjer.

'Standervirksomheder' kan deles i to grupper. Dels de virksomheder, som nok ser et behov for udvikling af ydelser og er bevidst om, at markedsændringer vil gøre dem sårbare, men som ikke handler på forkant med udviklingen og ikke på egen hånd formår at implementere de rette/hensigtsmæssige værktøjer til at afhjælpe denne situation. Denne gruppe af standere presses med andre ord af omstændighederne til at gennemgå forandringer, såfremt de ønsker at overleve og er ydermere afhængig af stor hjælp til denne forandringsproces.

Den anden standergruppe er konsoliderede virksomheder, der formår at tilpasse sig skiftende situationer på den ene eller anden måde. I en periode med lavkonjunktur kan rykkervirksomheden fx reducere medarbejderstaben ( mindske omsætningen), 'dumpe' priserne på deres ydelser (tære på egenkapitalen), omlægge produktionen til et nyt markedssegment (udvide forretningen) eller implementere nye forretningskoncepter. Disse virksomheder formår i stor grad at begå sig på skiftende markeder, men handler ofte først, når markedet har skiftet karakter. Virksomhederne skal tilskyndes til aktivt at anvende og uddanne sig i nye værktøjer/metoder eller tilpasse sig nye markeder for derigennem selv være med til at sætte dagsordenen.

'Frontløbere' er de virksomheder, der sætter branchens dagsorden. Disse virksomheder er hele tiden engageret i udviklingen af nye forretningsområder og ydelser, der sætter standarden for de øvrige aktører. Frontløbere skal tilbydes fortsat bedre vækstvilkår og incitamenter til at forsætte deres engagement i udviklingen. Frontløbere spiller en aktiv rolle i 'disciplineringen' af branchens øvrige aktører, udviklingen af nye værktøjer og metoder samt deltager i netværker o.l. med virksomheder uden for eget fagområde. I bilag A og B fremgår eksempler på aktiviteter og tiltag inden for dette område.

Der er med andre ord tale om, at de tiltag, der skal iværksættes med henblik på at styrke virksomhedernes forandringsproces, skal målrettes de enkelte virksomheders behov. Som redegjort for tidligere kan tiltagene enten være specifikt rettet mod udvikling af virksomhedens ydelser (værktøjer og metoder) eller forretning (nye markedsområder, organisatoriske ændringer o.l.).

I efterfølgende kapitel gennemgås forskellige indsatser rettet mod udvikling af murerfaget. Der tages primært udgangspunkt i byggestyring som et middel til at skabe forandringer, idet dette falder inden for rammerne af nærværende projekts afgrænsning.

## 5. Indsatser til udvikling af murerfaget

I dette kapitel redegøres kort for forskellige indsatser rettet mod udvikling af murerfaget. Der fokuseres primært på virksomhedernes ydelser i form af værktøjer og metoder. Markeds- og uddannelsesmæssige tiltag berøres kun sporadisk, idet dette ligger uden for projektets afgrænsning. Til dette formål anvendes blandt andet baggrundsmateriale fra nystartede projekt 'Murerfaget i bevægelse' samt interviews med de fire virksomheder og de tre erhvervsuddannelser, der har medvirket i projektet.

### Markedsmæssige tiltag

Nærværende projekt 'Byggestyring for fagentreprenører', hvoraf denne rapport omhandler fase 1 og 2 (se indledning kapitel 1), behandler som skrevet ovenfor ikke markedsmæssige indsatser rettet mod murerfagets udvikling. Projektet skal dog ses i sammenhæng med et større udviklingsprojekt 'Murerfaget i bevægelse' (se bilag A), der beskriver en række konkrete visioner og forslag til udvikling af murerfaget.

I det efterfølgende redegøres i korte træk for 'Murerfaget i bevægelse' set i relation til den foregående analyse og diskussion og murerfagets udvikling og forandringsproces.

### Udviklingsprojekt - Murerfaget i bevægelse

Projektets overordnede vision er at skabe en bedre relation mellem erhverv, uddannelse og forskning. I relation hertil skal der opdyrkes bedre tværfaglige relationer mellem forskellige uddannelser og faggrupper indenfor byggeriet:

- På lang sigt skal der skabes en forandring i byggeriets forskellige håndværk, som skal fremme konkurrencedygtige ydelser, forbedre kvaliteten, reducere fejl og mangler samt opbygge en stærkere lærings- og innovationspraksis i virksomhederne.
- På kort sigt skal projektet medvirke til at kvalificere 'udviklingssvende' og træne 'lærersvende' i de lokale innovationsnetværk som bindeled mellem virksomhederne og uddannelse og forskning.

Med henblik på at afhjælpe disse problemer er der nedsat flere udvalg, der har haft til opgave at afdække problemstillinger og stille forslag til nye initiativer. Udvalget vedr. byggeforskning i Danmark (EBST, 2002) og Dansk Byggeri (2004b) har fx peget på:

- Etablering af innovationskonsortier, som skal øge samspillet mellem forskning og virksomheder.
- Formidling til uddannelser, idet der skal etableres en mere målrettet formidling til grund- og efteruddannelserne samt en bedre dialog med disse.
- Krav om planlægning og styrkelse af formidling fra videnproducenterne.
- Eftersyn af det faglige indhold i erhvervsuddannelserne.
- Styrkelse af viden- og kompetencecentre.
- Bedre samarbejde mellem fagene.
- Virksomhedsstrategi for hjemtagning af viden.
- Systematisk kvalitetskontrol under udførelsen.

Med henblik på at imødegå disse forslag sigter 'Murerfaget i bevægelse' på at afprøve nye undervisningstilbud til murere i grund- og efteruddannelsen, som kan bidrage til en forbedret konkurrenceevne for murerfirmaer. Gennem

et målrettet samarbejde mellem forskning, virksomheder og andre skoler skal de tekniske skoler kunne tilbyde nye undervisningstilbud til lærlinge, arbejdsmænd, konduktører, svende og mestre i murerfirmaer.

Projektet skal desuden lægge grunden til etableringen af lokale innovationsnetværk for lærlinge, arbejdsmænd, svende, konduktører og mestre, som skal kunne styrke den nødvendige fornyelse og udvikling i murerfirmaerne. Samtidigt skal de innovative parter i uddannelsessystemet og i virksomhederne styrkes gennem støtte i det resultatorienterede samarbejde med forskere og udviklere om bedre produkter og ydelser.

Grundtanken i projektet er at etablere en række innovationsnetværk, der hver især skal tage udgangspunkt i udviklingen af en given murerydelse. Udviklingsprocessen skal fokusere på at gøre produktions- eller salgsprocessen bedre eller forbedre ydelsens kvalitet eller metode. Grundlæggende er innovationsnetværkenes rolle at:

- Udvikle håndværksydelser og kvalificere 'udviklingsvende'.
- Fastsætte udviklingsmål for proces og produkt.
- Beskrive den kommende byggestyring og kvalitetsstyring.
- Beskrive design-, konstruktions- og salgsprocessen.
- Evaluere udviklingsproces og resultat i forhold til målene.
- Afprøve uddannelsesstilbud og træning af 'lærersvende'.
- Formidle resultater til lokalområde og deltage i uddeling af innovationspris på Herningmessen.

Gennemførelsen af 'Murerfaget i bevægelse' varetages i høj grad af murerfaget selv – herunder medlemsvirksomheder i Dansk Byggeri. Udviklingsprocessen vil dermed i høj grad være præget af virksomhedernes egne ønsker og behov, hvorved der også opnås en forankring af viden og resultater i praksis.

## Virksomhedsmæssige tiltag

Blandt de initiativer, der fokuseres på i 'Murerfaget i bevægelse', er også udvikling af værktøjer til styring af byggeprocessen. Det er således hensigten, at der blandt andet skal gennemføres aktiviteter inden for følgende områder:

- Byggestyring for håndværksydelser.
- Kvalitetsstyring for håndværksydelser.
- Design, konstruktion og salg af håndværksydelser.

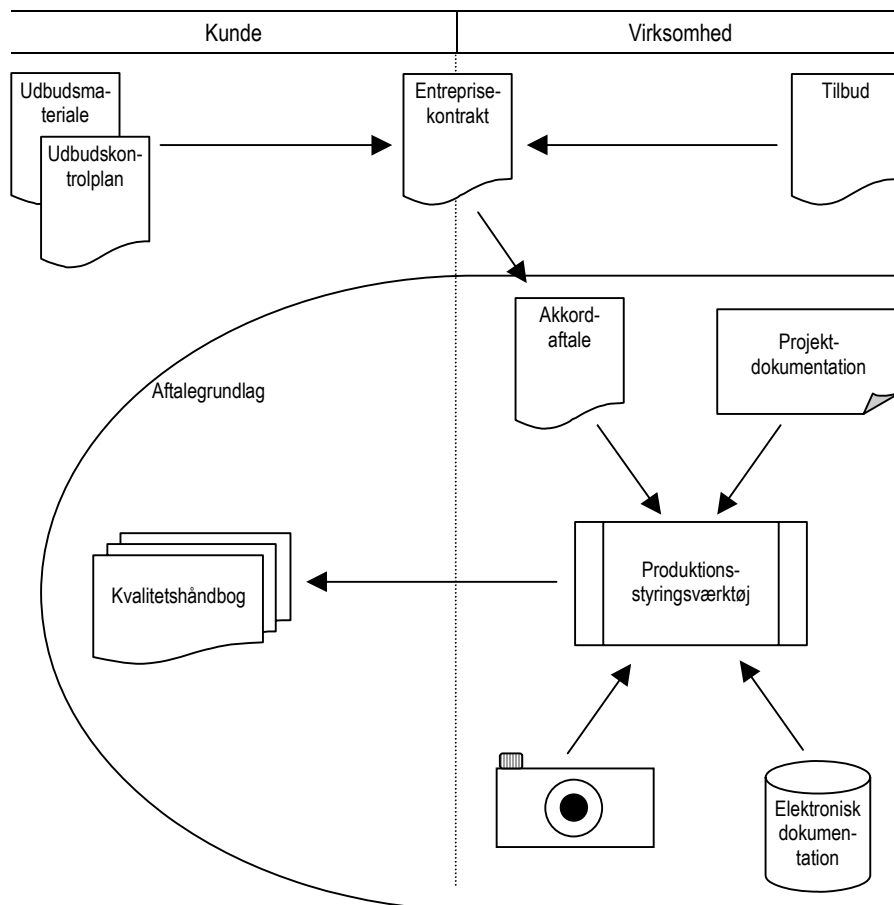
Nærværende projekt kan i denne forbindelse betragtes som første led i udviklingsprocessen, idet der her sættes lys på udarbejdelsen af grundlaget for et produktionsstyringsværktøj for mindre entreprenørvirksomheder målrettet alle byggeriets faser fra planlægning over gennemførelse til afleveringsforretning og erfaringstilbageførelse.

Et værktøj af denne type er imidlertid ikke kun målrettet gennemførelsen af en given entrepris, men skal ses i en større sammenhæng. Samlet set vil værktøjet skulle betragtes som en udvidelse af virksomhedens forretningskoncept med særlig fokus på virksomhedens salg af ydelser – et element, der også indgår i 'Murerfaget i bevægelse'.

Et produktionsstyringsværktøj skal med andre ord ses i relation til virksomhedens samlede aftalegrundlag overfor kunden. Dette gennemgås efterfølgende.

### Aftalegrundlag

Nedenstående figur illustrerer den konceptuelle opbygning af et nyt aftalegrundlag med udgangspunkt i et produktionsstyringsværktøj.



Figur 17. Konceptuel opbygning af aftalegrundlag i forbindelse med implementering af produktionsstyringsværktøj.

Et nyt aftalegrundlag er fundamentet for en videreudvikling af relationen mellem kunde og virksomhed og ikke mindst relationen mellem mester og sjak. Aftalegrundlaget kan fx bestå af de elementer, der fremgår af ovenstående figur og som redegøres for efterfølgende.

#### *Akkordaftale*

En akkordaftale udarbejdes mellem mester og sjak indeholdende beskrivelse og pris af det pågældende arbejde. Aftalen beskriver, hvad der skal laves og hvornår. Såfremt ekstraarbejder medfører, at det oprindelige arbejde ikke kan færdiggøres som aftalt, skal en aftaleseddel udarbejdes med angivelse af ny tidsfrist samt en fast pris for det ekstra arbejde.

Akkordaftalen skal desuden indeholde oplysninger om, at der skal gennemføres byggestyring/dokumentation jf. ovenstående figur.

#### *Kvalitetshåndbog*

Af aftalegrundlaget skal det fremgå, at der udføres kvalitetssikring af arbejdet. Kvalitetssikringen skal udformes som en checkliste med angivelse af, hvilke kontroller der skal foretages på hvilke tidspunkter. Kvalitetshåndbogen udarbejdes med udgangspunkt i de tre skemaer til byggestyring som gennemgås efterfølgende.

Kvalitetshåndbogen har til formål at etablere et nemt og hurtigt overblik over, hvorvidt der er gennemført bygge- og kvalitetsstyring af en given entreprise.

Kvalitetshåndbogen skal være juridisk forpligtende overfor det sjak, der har udført det pågældende arbejde og underskrives ved entreprisens afslutning som et led i den fornødne dokumentation ved aflevering. En udfyldt og underskrevet kvalitetshåndbog skal opfattes som bygherrens garanti for, at arbejdet er udført tilfredsstillende og i overensstemmelse med aftalen. Kvalitetshåndbogen kan også fungere som en intern dokumentation hos entre-



prenøren, der eksempelvis kan anvendes, hvis der rejses uretmæssige krav fra bygherren om udbedring af fejl og/eller mangler.

For bygherrer, der ikke selv stiller krav til dokumentation (fx private engangsbygherrer), er kvalitetshåndbogen at opfatte som en ekstra service og sikkerhed samt et koncept, der kan bruges i salgsøjemed.

#### *Projektdokumentation*

Projektdokumentation i form af følgesedler, fragtbreve o.l. skal indsamles og gemmes med henblik på at kunne dokumentere, hvilke materialer der er leveret, hvor og hvornår leveringen finder sted samt kvaliteten af det, der leveres. Ofte består en modtagekontrol således udelukkende af en optælling af materialer med reference til fragtbrev og følgeseddel. fx antal paller med mursten, der leveres.

#### *Produktionsstyringsværktøj*

I det praktiske byggepladsarbejde er produktionsværktøjet det styrende element. Værktøjet skal kunne håndtere de krav til byggestyring som repræsentanter fra virksomheder og skoler, der har medvirket i nærværende projekt, har efterlyst i dagens praksis.

Værktøjet skal således kunne håndtere både kvalitets- og logistikstyring og ydermere være brugbart i forbindelse med alle byggeriets faser og processer. I det efterfølgende delkapitel 'Udvikling af ydelser' præciseres indholdet heraf yderligere.

#### *Fotodokumentation*

Fotomateriale skal også indgå som en væsentlig del af den samlede dokumentation af arbejdets kvalitetssikring. Såfremt der eksempelvis er fejl og mangler ved leverede materialer kan et fotografi anvendes som dokumentation overfor leverandør, hvorved et økonomisk ansvar kan placeres entydigt. Dette gælder naturligvis også i forbindelse med dokumentation af det afleverede arbejde.

#### *Øvrig elektronisk dokumentation*

Afslutningsvist skal øvrig dokumentation inddrages elektronisk fx i form af links til leverandør-/produktjemmesider, der kan indeholde specifikke oplysninger om materialers montage- og anvendelsesforhold, som er centrale i forbindelse med arbejdets gennemførelse. I tilgift hertil kan der henvises direkte til varenumre o.l. på konkrete produkter, så der ikke opstår tvivl om, hvilke materialer der er bestilt.

## Udvikling af ydelser

I forbindelse med diskussionen om udvikling af murerfagets ydelser er det på sin plads at præcisere begrebet ydelser nærmere. Ydelser er virksomhedens produkter, hvad enten der er tale om services eller fysiske varer. Udviklingen af murerfagets ydelser, som beskrevet i nærværende projekt, fokuserer på samspillet mellem disse to typer af ydelser. Som beskrevet tidligere er projektets langsigtede vision blandt andet at medvirke til at forbedre kvaliteten og reducere antallet af fejl og mangler i byggeriet samt fremme konkurrencedygtige ydelser.

Midlet hertil er i første omgang at styrke styringen af byggeprocessen samt den løbende kontrol og dokumentation af arbejdets udførelse. Herigenem er det håbet, at en række af de uklarheder, der leder til disse problemer, kan afhjælpes. Efterfølgende præsenteres et ideoplæg til udformning af et produktionsstyringsværktøj for murerfaget.

## Produktionsstyringsværktøj for murerfaget

Sideløbende med de forskellige interviews, der er gennemført med byggeriets parter, er der foregået et udviklingsarbejde vedr. udarbejdelse af et produktionsstyringsværktøj for murerfaget.

Oplægget hertil er præsenteret for de virksomheder, der har medvirket i undersøgelsen, med henblik på at indhente erfaringer med eksisterende praksis for byggestyring og indhente forslag til, hvilke elementer, der skal indeholdes i et givent værktøj.

Værktøjet foreslås opbygget over tre elementer, der vil udgøre den egentlige kerne i bygge- og kvalitetsstyringen:

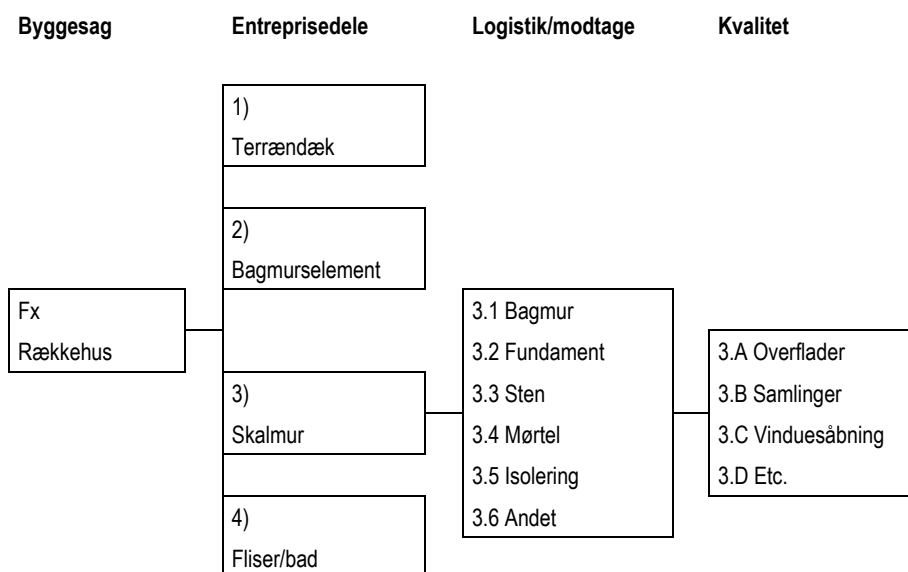
- Logistikstyring.
- Modtagekontrol.
- Kvalitetskontrol.

Logistikstyringen omhandler de overordnede planlægningshorisonter og angiver de produkter, der skal følges gennem byggeprocessen. Logistikstyringen foretages derfor i forbindelse med tilbudsgivning og planlægning af entrepriser. Ansvar for gennemførelse af denne styring påhviler typisk virksomhedens mester/konduktør, der typisk har kontakten til leverandører og forhandlere af materialer (se også 'Planlægning og styring af leverancer' og 'Indkøbspolitik' i bilag B).

Modtagekontrollen omhandler kontrol og dokumentation af de materialer, der anvendes i den pågældende entreprise, og som er afgrænset mester i forbindelse med etablering af logistikstyringen (se ovenfor). Modtagekontrollen skal fokusere på, om produkter er afsendt rigtigt, fejlfrit og til tiden. Forhold som dokumentation af hasteordrer og uformelle aftaler vedr. materialeleverancer af betydning for entreprisen indgår også i denne kontrol.

Som et sidste element i produktionsstyringsværktøjet indgår kvalitetskontrollen, der, som navnet antyder, fokuserer på kvaliteten af arbejdets udførelse. Kontrollementer følger fx de der traditionelt angives i udbudskontrolplanen, herunder overholdelse af tolerancer, anvendte materialer o.l. Kvalitetskontrollen tiltænkes at indgå som en del af et givent sjaks afleveringsforretning overfor bygherre eller hoved-/totalnetreprenør, dvs. som dokumentation for at arbejder er udført i overensstemmelse med lovkrav og god byggeskik.

Nedenstående figur viser i skematisk form en oversigt over de forskellige elementer i det foreslåede værktøj og deres indbyrdes relation.



Figur 18. Struktur for og relation mellem de tre elementer i produktionsstyringen i byggeprocessen.

Logistikstyringen og modtagekontrollen har samme genstandsfelt i byggeprocessen, nemlig de produkter og materialer, der indgår i udførelsen af en given entreprise. Til trods for dette er de tidsmæssigt separeret – logistikstyring foretages således som et led i planlægningen af byggesagen, mens modtagekontrollen foretages i byggeprocessens udførelsesfase i takt med, at de bestilte materialer ankommer på byggepladsen og ydermere i forbindelse med, at der foretages intern transport.

I forbindelse med planlægningen af materialeleverancer foreslås det, at virksomheden opdeler sine arbejder i entreprisedele (units), der svarer til den samling af byggevarer, der knytter sig til en enkelt arbejdsoperation. Hermed kan der etableres et struktureret og ganske præcist overblik over leverancer, der skal kontrolleres ved modtagelse.

Kvalitetskontrollen foretages dernæst både ved arbejdets påbegyndelse, undervejs i processen og ved afleveringen af en given entreprisedel efter nedenstående mønster:

- Ved arbejdets start foretages en kontrol af den bygningsdel/entreprise, der er afleveret af det foregående sjak, såfremt denne har betydning for gennemførelsen af den entreprise, der skal påbegyndes. Fx skal der foretages kvalitetskontrol af bagmur og fundament, førend arbejdet med skalmuren startes.
- Undervejs i processen foretages kvalitetskontrol af det udførte arbejde med henblik på at indfange uforudsete hændelser, der kan have betydning for entreprisens videre udførelse.
- Ved aflevering foretages en afsluttende kvalitetskontrol som dokumentation for det udførte arbejde over for bygherre eller hovedentreprenør.

Til dette formål er der udviklet en række skemaer, der er fundamentet for den konkrete videre udvikling af et pc-baseret produktionsstyringsværktøj.

Logistikstyring												
Byggesag: _____								Side nr. _____				
Sagsansvar: _____								Initialer: _____				
Produkt	Leverandør	Kontrol Dato	1	Dato	2	Korrektion Dato	Levering Dato	Sted	Intern Transport	Hjælpe pege rej	Adviser	Kontrollant

Figur 19. Skema til logistikstyring.

Modtagekontrol								
Byggesag: _____						Side nr. _____		
Sagsansvar: _____						Initialer: _____		
Produkt	Leverandør	Dato	Link	Visuelt	Andet	Bemærkninger	Intern Transport	Kontrollant

Figur 20. Skema til modtagekontrol.

Kvalitetskontrol							
Byggesag _____						Side nr. _____	
Sagsansvar: _____						Initialer: _____	
Kontrolsted	Hvad kontrolleres	Hvornår kontrolleres	Hvordan	Foto	Dato	Bemærkninger	Kontrollant

Figur 21. Skema til kvalitetskontrol.

Skemaerne er gengivet i fuld størrelse i bilag C. Nedenfor følger en kort beskrivelse af det konkrete indhold i skemaerne.

Tabel 5. Forklaring til skema vedr. logistikstyring.

Logistikstyring	Indhold
Produkt	Beskrivelse af hvilke materialer/produkter, der anvendes i forbindelse med det aftalte arbejde. Fx materiale, mærke eller betegnelse
Leverandør	Angivelse af navn/adresse for leverandør af det pågældende produkt. Dette omfatter fx også forhandler.
Kontrol dato	Angivelse af nøgledatoer for en given materialekontrol eller kvalitetssikring. Fx i forbindelse med forventet levering og forventet aflevering af arbejdet.
Korrektion	Mulighed for at anføre evt. korrektionsdatoer for fx nye leveringsdatoer. Evt. i forbindelse med forsinkelser o.l.
Levering	Hvornår og hvor på byggepladsen afleveres produkterne.
Intern transport	Angivelse af om der skal foretages intern transport, fx vha. kran?
Hjælpegrej	Angivelse af hvilke hjælpegrejer, der skal anvendes til den interne transport, og om andre personer på byggepladsen skal adviseres herom? Hjælpegrejer kan være kran, lift, understøtning, stillads etc. Adviser er vigtige, såfremt en fagentreprenør fx skal købe hjælp hos hovedentreprenør.
Kontrollant	Hvem har kontrolleret produktet på de angivne datoer?

Tabel 6. Forklaring til skema vedr. modtagekontrol.

Modtagekontrol	Indhold
Produkt	Beskrivelse af hvilke materialer/produkter, der anvendes i forbindelse med det aftalte arbejde. Alle produkter som måtte have en væsentlig betydning (økonomisk eller funktionelt) skal være genstand for en modtagekontrol.
Leverandør	Angivelse af navn/adresse for leverandør af det pågældende produkt. Dette omfatter fx også forhandler. Seneste ansvarlige led i leverancekæden anføres her.
Dato	Dato for modtagekontrol.
Link	Henviser om der er kontrol forud modtagelsen, hvilket vil fremgå af logistik-skemaet.
Visuelt	Beskrivelse af det modtagne produkts tilstand. Dette er den hyppigst forekommende måde at kontrollere en leverance for fejl.
Andet	Fx fotodokumentation af materialer eller link til forhandlerhjemmeside med produktoplysninger. Også kontrolmålinger kan være foretaget, hvilket skal noteres her.
Bemærkninger	Fx tekst med forklaring af omfang af fejl.
Intern transport	Angivelse af om der skal foretages intern transport, fx vha. kran. Endvidere angives hvilke hjælpegrejer, der anvendes til den interne transport og om andre personer på byggepladsen skal adviseres herom
Kontrollant	Hvem har kontrolleret produktet på de angivne datoer?

Tabel 7. Forklaring til skema vedr. kvalitetskontrol.

Kvalitetskontrol	Indhold
Kontrolsted	Angivelse af bygningsdel eller delarbejde, der er udført, fx ydervæg mod nord o.l. Kontrolstedet er knyttet til et færdigt delarbejde udført af et enkelt sjak. Der kan også henvises til særlige betegnelser fra tegningsmateriale.
Hvad kontrolleres	Angivelse af hvilket delarbejde, der kontrolleres. Delarbejdet skal så vidt muligt være et afgrænset arbejde, der fx overdrages til ny fagentreprenør eller afleveres til bygherren. Referer fx til et givent fag, proces, metode, krav, beskrivelse, mål, aftale m.v.
Hvornår kontrolleres	Angivelse af tidspunkt for proceskontrol.
Hvordan	Beskrivelse af delarbejdets kvalitet. Er der fx synlige fejl og mangler der skal udbedres. Kontrol kan foretages visuelt, ved måling, foto eller prøveudtag.
Foto	Fotodokumentation af delarbejdet.
Dato	Dato for kontrol.
Bemærkninger	Er der behov for bemærkninger udover standard, angives det her. Evt. vejrlig, der har haft eller kan få betydning for gennemførelsen bør oplyses her.
Kontrollant	Hvem har udført kontrollen?

Som det fremgår af de tre skemaer, er der sammenfald mellem visse af kategorierne de tre skemaer imellem. Årsagen hertil er de indbyrdes relationer mellem de tre skemaer og dermed mellem de forskellige planlægningshorisonter og styringsdiscipliner i byggesagen.

Skemaerne til logistikstyring og modtagekontrol indeholder således de samme oplysninger vedr. produkter, leverandører, intern transport og hjælpegrejer. Det er hensigten, at der i et fuldt operationelt pc-værktøj opbygget over disse skemaer, skal foregå en automatisk overførelse af de relevante oplysninger fra skema til skema.

Skemaet til kvalitetskontrol adskiller sig fra de øvrige skemaer, idet der her ikke kun skal foretages en kontrol af leverancer og produkter men også af bygningsdele, dvs. samlingen af produkter. De centrale elementer i dette skema er hhv. 'kontrolsted' og 'hvad kontrolleres', den bygningsdel eller delentreprise, der skal kontrolleres samt hvordan og hvad der kontrolleres (fx tolerancer, fag o.l.). De følgende tre figurer viser simpelt eksempel på, hvordan udfyldt skemaer kan tage sig ud.

Logistikstyring

Byggesag: Projekt Rækkehus

Side nr.: 001

Sagsansvar: A. Hansen

Initialer: A.H.

Produkt	Leverandør	Kontrol Dato 1	Dato 2	Korrektion Dato	Levering Dato	Sted	Intern Transport	Hjælpegrej	Adviser	Kontrollant
Betonelement	Bel A/S	01.07.05	15.08.05		01.09.05	Port A	-	Mobilkran	B.O.	A.H.
Mursten	Petersen A/S	02.08.05		05.08.05	10.09.05	Port B	-	-		J.N.
Isolering	Byggemarkedkæden	10.08.05			10.09.05	Port B	-	-		J.N.
Pap	Byggemarkedkæden	10.08.05			10.09.05	Port B	-	-		J.N.
Mørtel	Byggemarkedkæden	10.08.05			10.09.05	Port B	-	-		J.N.
Overligger	Byggemarkedkæden	10.08.05			10.09.05	Port B	-	-		J.N.

Figur 22. Eksempel på udfyldt skema til styring af logistik.

Logistikstyringsskemaet kan evt. opdeles i to separate skemaer, hvor det ene skema vil indeholde oplysninger om de produkter, der bestilles hos en producent, og som skal kontrolleres første gang undervejs i produktionen. Dette kan være aktuelt, såfremt der er tale om specialprodukter, der produceres på specifikationer. Det andet skema vil dermed indeholde oplysninger om (standard-)produkter, der først skal kontrolleres ved ankomst på byggepladsen.

Modtagekontrol

Byggesag: Projekt Rækkehus Side nr.: 001

Sagsansvar: A. Hansen Initialer: A.H.

Produkt	Leverandør	Dato	Link	Visuelt	Andet	Bemærkninger	Intern Transport	Kontrollant
Betonelementer	BEL A/S	01.09.05	Log 001	Ja	-	Ingen synlige fejl eller mangler	-	J.N.
Mursten	Petersen A/S	10.09.05	Log 001	Ja	<u>Foto</u>	<u>8 paller væltet</u>	-	O.P.
Isolering	Byggemarkedkæden	10.09.05	Log 001	-	-	Ingen kontrol foretaget	-	-

Figur 23. Eksempel på udfyldt skema til modtagekontrol.

Modtagekontrollen foretages som tidligere angivet i forbindelse med levering til pladsen. Produktangivelserne i dette skema skal overføres automatisk fra logistikstyringsskemaet. Mester (eller en anden, der er ansvarlig for udarbejdelse af den overordnede logistikplan) skal have mulighed for at fjerne eller tilføje produkter fra modtagekontrollen, såfremt de falder for en 'bagatelgrænse'. Den praktisk ansvarlige for modtagekontrollen skal endvidere kunne påføre kommentarer vedrørende eventuelle hasteordrer, der er af betydning for byggesagens gennemførelse.

Kvalitetskontrol

Byggesag: Projekt RækkehusSide nr. 001

Sagsansvar: A. HansenInitialer: A.H.

Kontrolsted	Hvad kontrolleres	Hvornår kontrolleres	Hvordan	Foto	Dato	Bemærkninger	Kontrolant
Bolig 1	Fundament	Efter støbning	Nivellering	-	25.08.05	20 mm lavere v. NØ hjørne	J.N.
Bolig 1	Vindueshuller i elementer	Ved mureropstart	Kontrolmål	-	10.09.05	Ok	O.P.
Bolig 1	Isolering	Løbende	Visuelt	A01	12.09.05	Ok	J.N.
Bolig 1	Bindere i bagvæg	Løbende	Visuelt	A02	12.09.05	Ok	J.N.
Bolig 1	Fuger	Løbende	Visuelt	-	16.09.05	Ok	J.N.

Figur 24. Eksempel på udfyldt skema til kvalitetsstyring.

I selve byggepladsproduktionen skal foretages en løbende kvalitetskontrol af det udførte arbejde. Den ansvarshavende skal udfylde skemaet på forhånd med oplysninger om kontrolsteder, -elementer og -metoder. Udgangspunktet herfor kan eksempelvis være udbudskontrolplanen, men også andre forhold kan tages i betragtning ved etablering af denne kontrol.

Alle skemaerne skal som sagt opbygges elektronisk – som et pc-værktøj, hvilket giver muligheder for at indbygge hyperlinks mellem de forskellige skemaer, og ikke mindst koble en database på systemet, således at der kan lagres dokumenter, fotos o.l., der kan linkes til de forskellige områder i skemaet efter behov.

Det foreslås, at det samlede system skal give mulighed for, at virksomheden kan trække forskellige rapporter ud, fx i form af en kvalitetshåndbog for byggesagen (delentrepriserne) jf. figur 17, der kan afleveres som dokumentation for det udførte arbejde til bygherre eller hoved-/totalentreprenør.

Gennem at koble en database til systemet vil der være rig mulighed for at kunne lave forskellige forespørgsler, der kan spille et vigtigt bidrag til virksomhedens læring og erfaringsindsamling. Det anbefales således, at systemet skal kunne generere rapporter over fx:

- Fejl og mangler fordelt på forskellige bygningsdele set på tværs af flere forskellige entrepriser.
- Fejl og mangler i forbindelse med leverancer .
- Skader i forbindelse med intern transport og oplagring på byggeplads.
- Typiske kvalitetsmæssige problemer for forskellige bygnings-/entreprise-dele med henblik på at identificere typiske flaskehalse i produktionen.

Interviewene med de forskellige virksomheder og fagskoler viser, at selve den praktiske anvendelse af skemaerne i det daglige arbejde på byggepladsen *teknisk* set godt kan foretages via pc, men at der er visse forbehold at tage herfor. Det gør sig således gældende, at computere endnu ikke er så udbredt i den daglige praksis blandt de mindre virksomheder og på håndværkerniveau. På de fleste større byggesager indrettes dog et byggepladskontor med det fornødne udstyr, men dette benyttes i højere grad af hoved-/totalentreprenøren end nærværende projekts målgruppe. En mulig løsning af denne problematik er, at skemaerne udfyldes i hånden af formand/sjak, der herefter kan overdrage disse til mester, der dermed er ansvarlig for at føre oplysningerne ind i systemet. Arbejdet hermed er alligevel ikke forbundet med de store administrative eller tidsmæssige omkostninger, hvorfor det vurderes, at dette godt vil kunne lade sig gøre i praksis.

Vedrørende den praktiske udformning af skemaerne er undersøgelsens medvirkende virksomheder blevet præsenteret for skemaerne, blevet introduceret til dem, og har efterfølgende fået mulighed for at komme med kommentarer hertil.

Alle virksomhederne har tilkendegivet en vis interesse i skemaerne og har endvidere ytret sig positivt til udformningen heraf. Dog har virksomhederne som tidligere redegjort for også haft en række forbehold, der er særligt vigtige i forbindelse med en succesfuld implementering af byggestyring i de daglige rutiner. Det gælder især den manglende erkendelse af, at en øget formalisering af virksomhedens byggestyring kan resultere i en øget indtjening.

I efterfølgende kapitel behandles kort en række problemstillinger og anbefalinger til videre aktiviteter med henblik på at fremme brugen af byggestyring i branchen.



## 6. anbefalinger til videre aktiviteter

I nærværende projekts fase 1 og fase 2 er der hidtil arbejdet ud fra en forståelse af, at den primære barriere i forbindelse med udvikling af byggeriets kvalitet, gennem implementering af værktøjer til byggestyring, har været af teknisk karakter. Med andre ord: at behovet for byggestyringsværktøjer er tilstede – og at det 'bare' er et spørgsmål om at levere en færdigt produkt til branchens virksomheder, som de kan tage til sig og bruge som et supplement til deres normale praksis og ydelser.

Analysen og de gennemførte interviews har derimod vist, at nok er behovet tilstede, men det er ofte ikke erkendt i de enkelte virksomheder. Hvis behovet for strammere byggestyring endelig er tilstede i virksomhederne, mangler der alligevel den sidste motivation til at anvende det og forståelse for, hvilke gevinster anvendelsen kan føre med sig.

Dette medfører mere konkret, at der skal regnes med en stor indsats i forhold til formidling og implementering med henblik på at støtte den tekniske forretningsmæssige udvikling.

### Tilbage melding fra respondenter

I forlængelse af de gennemførte interviews blev, som redegjort for tidligere i rapporten, en papirversion af værktøjet udleveret til de deltagende virksomheder. Formålet hermed var at gennemføre en afgrænset test af værktøjet ved at give de forskellige virksomheder mulighed for at vurdere værktøjets anvendelighed over en længere periode. De primære kommentarer fra de fire virksomheder er gengivet nedenfor:

Murermester, virksomhed A:

*"Det foreliggende materiale synes at indeholde de elementer, som er væsentlige for styring, og vi vil overveje at bruge det. Såfremt det bliver et krav ved alle større byggesager, vil dette program være brugbart."*

Murermester, virksomhed B:

*"I de sager, hvor vi optræder som hovedentreprenør, savner vi en ensartet styring hos vores underentreprenører. Dette program kunne være en hjælp, ikke mindst, hvis det fungerer som et IT-værktøj. Men der er desværre nok et stykke vej til, at vores underentreprenører forstår at håndtere det, eller har vilje til det. P.t. må det indrømmes, at branchen lider under dårlig styring og koordinering."*

Murermester, virksomhed C:

*"Vi savner ikke noget program, idet vi har vores egen måde at håndtere sagerne på. Men programmet synes at være rigtigt opbygget og vil muligvis godt kunne anvendes hos os."*

Byggestyrer, virksomhed D:

*"Vi savner et redskab hos vores underentreprenører. Det foreliggende program kunne godt være det rette redskab, men blandt vores underentreprenører er der flere meget små virksomheder (2-3 mand), hvor PC'ere enten ikke eksisterer eller kun benyttes delvis, og hvor det nok kræver en radikal ændring af praksis i hverdagen, hvis dette program skal kunne fungere. Men det vil være en hjælp for os."*

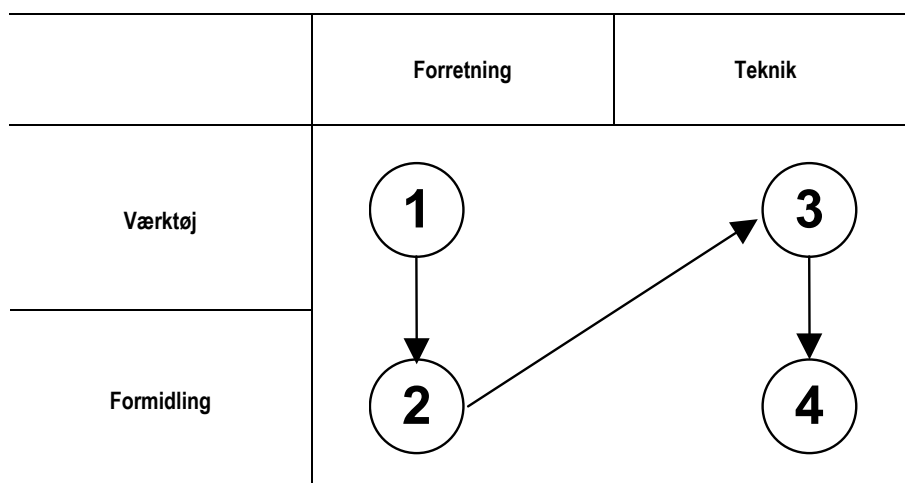
Samlet set peger tilbagemeldinger fra de fire virksomheder på, at der er interesse for programmet og en vilje til at anvende det. Dog er følgende problemer tilstede:

- Der er ikke krav om anvendelse af byggestyring.
- Det kræver indlæring i brugen, før det kan anvendes.
- Det fordrer en PC-kultur i virksomheden med kendskab til håndtering af elektroniske hjælpemidler.
- Der afsættes tid til håndteringen af byggestyring i praksis.
- Det kræver uddannelse, træning og motivation - og der skal arbejdes med udvikling af incitamenter hertil.

Der synes med andre ord at ligge et stort arbejde forude, før byggestyring bliver en integreret del af praksis i de små og mellemstore virksomheder. I denne forbindelse er det en central forudsætning, at der redegøres for behovet for byggestyring.

## Gennemførelse af rentabilitetsanalyse

Det anbefales derfor at anlægge den struktur, der er præsenteret i nedenstående figur 26 i forbindelse med programmering af det videre forløb af fase 3 og fase 4. Dette indebærer, at den egentlige værktøjsudvikling suppleres med det forslag, der er præsenteret i nærværende rapports kapitel 5.



Figur 26. Struktur for det videre forløb af 'Byggestyring for fagentreprenører'.

Det anbefales med andre ord, at arbejdet i fase 3 også skal omhandle det forretningsmæssige aspekt af et givent værktøj - dvs. at foretage en kvantificering af de økonomiske gevinster ved implementering af et værktøj. P.t. er der således ingen konkrete økonomiske kalkuler, der understøtter den bagvedliggende hypotese om, at det rent faktisk kan betale sig for en mindre håndværkervirksomhed at bruge ressourcer på mere og formel byggestyring. Der skal derfor foretages en rentabilitetsanalyse med udgangspunkt i eksempler fra praksis. I denne sammenhæng kan der indhentes erfaringer fra Projekt Renovering (By- og Boligministeriet, 2000), i hvilket der er foretaget tilsvarende økonomiske konsekvensanalyser i forbindelse med anvendelse af nye byggekomponenter.

Som supplement til denne aktivitet foreslås det, at der desuden fokuseres på at formidle disse resultater til branchens aktører for herigennem at skabe et marked for den konkrete ydelse - byggestyringsværktøjet. Denne formidling skal tage form af en dialog med branchens aktører, der herigennem kan indgå i kravspecifikationen til værktøjet. De foreløbige erfaringer viser således, at det ikke nødvendigvis behøver at være et 'komplet' værktøj, der kan opfange alle givne forhold på logistikområdet, men snarere et værktøj der kan levere det, der bliver efterspurgt – og dermed det, der er mulighed for vil

blive brugt, når der startes med at bruge værktøjet. Senere kan en videreudvikling komme på tale.

Skridtlængden på værktøjsudviklingsaksen, jf. figur 15, skal således ikke være større end, at virksomhederne har en realistisk mulighed for at følge med. Der skal således foretages en samlet prioritering af, hvilke (eller hvor drastiske) tiltag, der skal sættes i værk for mest hensigtsmæssig at nå det ønskede mål i forhold til de enkelte virksomheders kompetencer og behov.

Først når disse forhold er afklarede, anbefales det at videreudvikle de tekniske aspekter af værktøjet og afslutningsvist en formidlingsplan for værktøjet, der kan præsenteres på Herningmessen i 2006.

## Det videre forløb

På baggrund af denne grundlæggende erkendelse er udgangspunktet for det videre forløb dermed at bekræfte eller afkræfte en række hypoteser vedr. de gevinster, der tilskrives en øget anvendelse af byggestyring. Udbredte hypoteser er fx:

- Byggestyring giver kunderne en mere problemfri byggeproces med færre eller ingen mangler ved afleveringen.
- Byggestyring øger indtjeningen i virksomhederne.
- Byggestyring forbedrer virksomhedernes konkurrenceevne og gør dem konkurrencedygtige på et større marked.
- Byggestyring er et middel til erfaringstilbageføring, hvilket giver færre fejl og mangler ved aflevering.
- Byggestyring reducerer antallet af logistikfejl, der fører til betydeligt spild, svind, ventetider og merpriser ved hasteindkøb. Logistikfejl beløber sig til ca. 10-15 pct. af håndværkerudgifterne.
- Byggestyring giver store effektivitetsforbedringer ved at sikre et jævnt workflow. Kun godt en tredjedel af arbejdstiden bruges på egentligt fagarbejde - resten af tiden bruges på forberedelse, materialefremskaffelse og -transport, spildtid og pauser.
- Byggestyring forbedrer sikkerheden på byggepladsen.
- Byggestyring anvendt på alle virksomhedens sager vil give en mere robust virksomhedsdrift og -økonomi, som vil være en forebyggelse mod fremtidige nedgangstider.

Der er her taget afsæt i udsagn, som er fremført i dagspressen i den senere tids debat om byggeriets kvalitet og håndværkernes rolle i den overvejende negative udvikling, der skrives om. I projektets videre forløb skal disse hypoteser først og fremmest virke provokerende i forhold til at tage hul på en faglig og faktuel funderet debat om de mulige gevinster, en øget anvendelse af byggestyringen kan føre med sig.

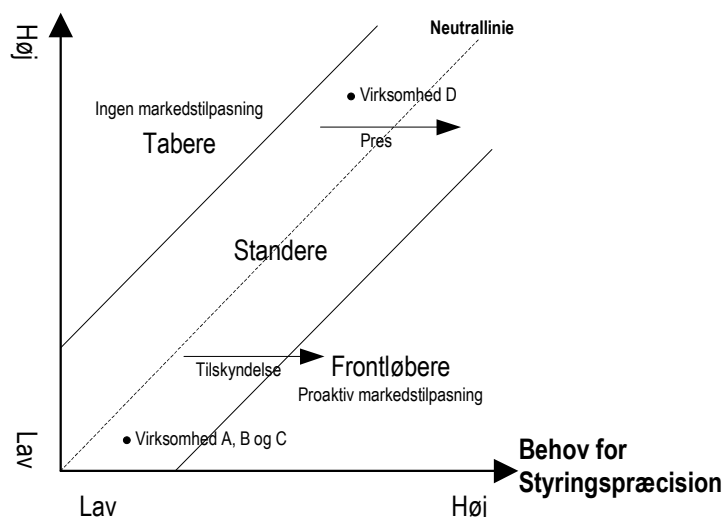
### Fase 3 - Udvikling og afprøvning af pc-værktøjer

Projektets to første faser viser klart et behov for videre udvikling og afprøvning af det i denne rapport ideudviklede byggestyringsværktøj.

I fase tre er det hensigten, at værktøjet skal udarbejdes i en elektronisk version og afprøves i samarbejde med to til fire virksomheder. Deres udbytte ved brug af værktøjerne skal dokumenteres, hvorved forslag til justeringer og forbedringer kan registreres.

I forbindelse med udvælgelsen af virksomheder skal der foretages en nøje granskning af, hvilke virksomhedstyper der skal deltage videre. Som den foregående analyse således har vist, er der væsentlige problemstillinger, der skal afklares. Undersøgelsen har vist, at der er barrierer mod at tage det givne værktøj til sig, trods det store åbenlyse behov. Årsagerne hertil er som vist flere, men en af de væsentligste er sandsynligvis, at virksomhederne ikke repræsenterer det 'korrekte' markedssegment jf. nedenstående figur:

## Markedskonkurrence



Figur 25. Model til udvælgelse af virksomheder til deltagelse i projektets fase 3 og 4.

Virksomhederne i undersøgelsen kan alle ses som 'standere', men kun virksomhed D er under pres fra markedet og har dermed behov for en øget grad af præcision i deres byggestyring i forhold til den de besidder p.t. Virksomhed D er dermed under pres fra markedet for at gennemgå en udvikling med henblik på at undgå udslettelse.

Virksomhed A, B, og C er derimod på et markedssegment med lav konkurrence. De har med andre ord ikke samme eksterne incitament (dvs. pres) til at gennemgå en lignende forandringsproces. Disse virksomheder skal derimod tilskyndes til at tage del i udviklingen og implementere dette eller lignende værktøjer. I forbindelse med gennemførelse af fase 3 anbefales det derfor:

- at der fokuseres på tiltag rettet mod gruppen af standervirksomheder, både de, der er under pres fra markedet og de, der har potentialet til at blive frontløbere gennem tilskyndelse.
- at der udvælges en række casevirksomheder, der allerede har undergået en forandringsproces eller er i gang hermed, således at disse kan fungere som 'det gode eksempel' for branchens øvrige parter. Et provokatorisk spørgsmål hertil er, hvorvidt denne type af virksomheder findes inden for det ønskede segment.
- at det foretages en kortlægning med henblik på at specificere gevinster ved implementering af værktøjer, henholdsvis konsekvenser af ikke at fravælge disse.
- at der også fokuseres på den forretningsmæssige side af værktøjet, som supplement til den rent tekniske. Resultater fra fase 1 og fase 2 viser således, at det især er på dette område, der skal sættes ind, såfremt branchens virksomheder skal overbevises om nytten af et byggestyringsværktøj.
- at erfaringer og input fra deltagende virksomheder og øvrige interessenter opsamles i form af en kravspecifikation for systemet, således at det faktiske pc-værktøj kan udvikles af tredjepart med den fornødne tekniske ekspertise.

## Fase 4 - Formidling og spredning

I projektets fase fire skal der foretages en formidling og spredning af værktøjet. Dette tager form af to konkrete initiativer:

- præsentation af værktøjet på Herningmessen i september 2006.
- implementering af værktøjer på udvalgte fag- og erhvervsskoler.

Der skal i denne forbindelse foretages en nøje afdækning af, hvilke aktiviteter, der skal gennemføres som et led i udstillingen...Det anbefales, jf. bilag A og analysen af virksomhedsmæssige tiltag:

- At der fokuseres på udarbejdelsen af et samlet salgskoncept for murer-virksomheder i tilgift til det rene byggestyringsværktøj
- At der udarbejdes overordnet salgs- og reklamemateriale i tilgift til de øvrige publikationer, der udarbejdes.
- At der udarbejdes en metode til måling af innovation, der skal fungere som ramme for uddelingen af en innovationspris på messen.

# Referencer

Anderson, N., Borgbrant, J. (1998). *Byggforskning – processer och vetenskapelighet*. Lunds Tekniska Högskola, Institutionen för byggnadsekonomi. Sverige.

Bang, H., Clausen, L. (2001). *Murerfagets udvikling - Barrierer og muligheder*. (By og Byg Resultater 011). Hørsholm: Statens Byggeforskningsinstitut.

Bertelsen, N. H. (2003). *Kvalitet i projektstyring - udvikling af rolle, samarbejde og produktivitet i renovering*. Projekt Renovering, projektnummer 274. København: Erhvervs- og Boligstyrelsen.

Borgbrant, J. (1990). *Strategisk dialog 2*. Natur och Kultur. Bokförlaget Natur och Kultur.

By- og Boligministeriet (2000). *Temagruppe 5. Nye byggekomponenter. Slutrapport, Oktober 2000*. København: By- og Boligministeriet.

Clausen, L. (1995). *Logistik i byggeriet*. (SBI-rapport 256). Hørsholm: Statens Byggeforskningsinstitut.

Clausen, K., Listoft, M., Nielsen, J. (1996). *Introduktion til bygge-logistik*. (SBI-anvisning 191) Hørsholm: Statens Byggeforskningsinstitut.

Dansk Byggeri (2003). *Bygge- og anlægssektoren i Danmark 2003*. Lokaliseret 20.05.2005 på [www.danskbyggeri.dk](http://www.danskbyggeri.dk).

Dansk Byggeri (2004a). *Regnskabsanalyse 2004*. København: Dansk Byggeri.

Dansk Byggeri (2004b). *Bedre læring i byggeerhvervet – debatoplæg og forslag til initiativer*. København: Dansk Byggeri.

Dansk Byggeri (2005). *Virksomhedstilfredshed på erhvervsuddannelserne 2004*. København: Dansk Byggeri.

EBST (2002). *Byggeriet i Vidensamfundet – analyse og anbefalinger fra Udvalget vedr. byggeforskning i Danmark*. København: Erhvervs- og Boligstyrelsen.

EBST (2003). *Kvalitet i projektstyring - udvikling af roller, samarbejde og produktivitet i renovering*. København: Erhvervs- og Boligstyrelsen.

EBST (2004). *Svigt i byggeriet – økonomiske konsekvenser og muligheder for en reduktion*. København: Erhvervs- og Boligstyrelsen.

ErhvervsBladet (2005a). *Murere i indtjeningskrise*. Artikel i ErhvervsBladet 11.01.2005. Lokaliseret på [www.erhvervsbladet.dk](http://www.erhvervsbladet.dk) 20.05.2005.

ErhvervsBladet (2005b). *Mindre murere på fremmarch*. Artikel i ErhvervsBladet 11.01.2005. Lokaliseret på [www.erhvervsbladet.dk](http://www.erhvervsbladet.dk) 20.05.2005.

Gottlieb, S. C., Bertelsen, N. H. (2005). *SBI 2005:05. Prisdatabase og informative datablade for bygherren*. Hørsholm: Statens Byggeforskningsinstitut.

Haugbølle, K., Gottlieb, S. C., Jonsen, M., Tychsen, T. (In press). *Værdigrundlag og forandringsprocesser – et eksempel fra byfornyelsen*. København: Socialministeriet.

Apelgren, S., Koch, C., Richter, A. (2005). *Snublesten i byggeriet. Rapport BYG-DTU R-107*. Lyngby: Danmarks Tekniske Universitet.

Nielsen, A.S. & Kristensen, E.L. (2002). *PAPER 3: LEAN CONSTRUCTION En redegørelse for det amerikanske produktionskoncept – Lean Construction - udviklet mhp. en effektivisering og reorganisering af byggeprocessen*. Institut for produktion. Aalborg Universitet.

Scheutz, P. (1988). *Projektstyring & byggeri*. Teknisk Forlag A/S.

Thomassen, M. A. (2003). *The economic organisation of building processes. On specialisation and coordination in interfirm relations*. Lyngby: Danmarks Tekniske Universitet.

## Bilag A. Murerfaget i bevægelse

Mange indenfor og udenfor murerfaget har ønsket, at der sker en nytænkning og udvikling af faget, som baserer sig på et tæt samarbejde mellem erhvervet, uddannelsen og forskningen. Dansk Byggeri og 3F er i dette udviklingsprojekt gået sammen med Statens Byggeforskningsinstitut (SBI) og MURO samt fagskolerne i regi af Det faglige fællesudvalg for Murer-, Stenhugger- og Stukkaturfaget (Fællesudvalget) om etablering af lokale innovationsnetværk for murerfaget. Netværkene skal både styrke fagets konkurrenceevne, etablere en bedre innovationskultur på gulvniveau og fremtids sikre grund- og efteruddannelserne.

Gennem lokale innovationsnetværk først i Hjørring og Haslev og med tiden også på andre fagskoler vil udvalgte murerfirmaer sammen med skolerne og forskningen udvikle bedre og billigere murerarbejder som fx inder-vægge, badeværelser og helvægskonstruktioner. Projektet løber over to år, og det planlægges præsenteret på messer i Herning eller lignende fx som åbne værksteder, udstillinger o.l. samt gennem uddeling af Murerfagets Innovationspris.

På den ene side skal netværkene være spydspids for andre i murerfaget og demonstrere læring og innovation i praksis i fagets virksomheder og på fagskoler. På den anden side skal dette fagspecifikke demo-projekt være en model for 'innovation på gulvniveau', som andre håndværksfag eller andre af byggeriets parter kan kopiere og arbejde videre med.



Figur A1. Lokale innovationsnetværk omkring fagskoler.

### Indledning og baggrund

I 2005 har Dansk Byggeri, 3F, Det Faglige Fællesudvalg for Murer-, Stenhugger- og Stukkaturfaget (Fællesudvalget), Statens Byggeforskningsinstitut (SBI) og MURO gennemført forskellige forstudier og informationsmøder, som har lagt grunden til dette projekt. En styregruppe med repræsentanter fra de fem organisationer er blevet nedsat, og der er foretaget sonderinger hos fonde og organisationer, og de har givet støtte til projektets gennemførelse.

En beskrivelse af projektets enkelte aktiviteter er angivet senere i beskrivelsen, og den nærmere aktivitetsbeskrivelse, planlægning og budgetlægning er gennemført i samarbejde med:

- EUC Nord i Hjørring vedrørende innovationsnetværk for indervægge.
- EUC Sjælland i Haslev vedrørende innovationsnetværk for badeværelser.
- Statens Byggeforskningsinstitut vedrørende udarbejdelse af vejledninger.
- MURO vedrørende formidling, udstilling og innovationspris.
- Fællesudvalget vedrørende projektledelse og styring af projektet.



Projektets langsigtede vision er at skabe en forandring i murerfagets virksomheder, hos medarbejderne og på fagskolerne, som skal fremme konkurrencedygtige ydelser, forbedre kvaliteten, reducere fejl og mangler samt opbygge en stærkere lærings- og innovationspraksis i virksomhederne. Gennem lokale innovationsnetværk, der er centreret omkring fagskolerne, vil udviklingsorienterede lærlinge, svende, mestre og lærere samarbejde om en specifik udvikling og grundlægge en branchespecifik innovationskultur.

Den nære vision for arbejdet er at kvalificere 'udviklingssvende' og træne 'lærersvende' i de lokale innovationsnetværk som bindeled mellem virksomhederne og uddannelse og forskning. 'Udviklingssvendene' er navnet på de arbejdsmænd, svende, konduktører og mestre i murerfirmaer, som er blevet kvalificeret til at skabe nye eller forædlede produkter og processer i virksomheden. 'Lærersvende' er navnet på de arbejdsmænd, svende, konduktører og mestre i murerfirmaer, som er blevet trænet som faglærere i virksomheden, og som skal sprede ny viden og erfaringer bredere ud i virksomheden. Gennem en spejling af gode eksempler, som udvikles og viderelæres af de bedste, vil nytænkning og dynamik gennem denne model hurtigere kunne sprede sig ud til alle væsentlige hjørner i byggeriet.

Den overordnede vision for arbejdet er, at der skal skabes en bedre relation mellem erhverv, uddannelse og forskning. I relation hertil skal der desuden opdyrkes bedre tværfaglige relationer med andre uddannelser og med andre faggrupper indenfor byggeriet.

Man har fra Dansk Byggeri og 3F valgt at bruge murerfaget som prøveklud for andre fag, hvorfor fokus i projektet primært er på murerfaget. Projektets generelle arbejdsmodel er derfor tænkt til også at kunne anvendes på andre fagområder. En lignende udvikling, som det projektet gennemfører på murerfaget, vil derfor senere kunne igangsættes på andre fagområder.

De første ideer og arbejdsgrundlaget for projektet blev præsenteret for Murerfagets Lærebogsudvalg den 10. august 2004, og på Faglærer-konferencen for Murere i Vejle den 23. november 2004, den 27. april 2005 og den 30. november 2005.

Der var stor opbakning til projektet og dets arbejdsgrundlag, og der var accept af, at de deltagende skoler på den måde bliver spydspids for de øvrige. Der blev desuden lagt op til, og at de foreløbige resultater kunne præsenteres på kommende faglærerkonferencer.

Udgangspunktet for projektet er de mange problemer byggeriet har, herunder murerfaget. Byggeriet er efterhånden mere kendt for dårlig kvalitet, fejl og mangler samt høje priser og svigtende aftaler, end for det modsatte. Sammenlignet med andre erhverv har byggeerhvervet også problemer med ringe læring og udvikling, og byggeriet har derfor ikke et virksomt middel, der kan støtte den nødvendige forandring i erhvervet.

Hvad angår byggeriets problemer med læring og udvikling har Erhvervs- og Byggestyrelsen haft det såkaldte Nue-udvalg til at afdække området og stille forslag til mulige initiativer. I udvalgets rapport fra 2002 'Byggeriet i Videnfundet – analyse og anbefalinger fra Udvalget vedr. byggeforskning i Danmark' stiller de bl.a. følgende forslag, som vil kunne fremme bedre innovation i dansk byggeri:

- Etablering af innovationskonsortier, som skal øge samspillet mellem forskning og virksomheder.
- Formidling til uddannelser, idet der skal etableres en mere målrettet formidling til grund- og efteruddannelserne samt en bedre dialog med disse.
- Krav om formidlingsplanlægning og styrket formidling fra videnproducenterne.

På lignende måde har Dansk Byggeri også fremlagt deres forslag til den fremtidige udvikling i rapporten fra 2004 'Bedre læring i byggeerhvervet – debatoplæg og forslag til initiativer'. Af interesse for dette projekt kan fx fremhæves følgende blandt de 13 initiativer Dansk Byggeri har foreslået:

- Eftersyn af det faglige indhold i erhvervsuddannelserne (initiativ 1).
- Styrkelse af viden- og kompetencecentre (initiativ 2).
- Målerettede teknisk information (initiativ 4).
- 'Top 10-liste' over hyppigst forekommende fejl (initiativ 5).
- Bedre samarbejde mellem fagene (initiativ 7).
- Virksomhedsstrategi for hjemtagning af viden (initiativ 11).
- Systematisk kvalitetskontrol under udførelsen (initiativ 13).

## Formål og målsætning

I projektet skal afprøves nye undervisningstilbud til murere i grund- og efteruddannelsen, som kan bidrage til en forbedret konkurrenceevne for murerfirmaer. Innovative fagskoler skal i projektet gå foran og med gode eksempler være til inspiration for andre skoler. Gennem et målrettet samarbejde mellem forskning, virksomheder og andre skoler skal fagskolerne kunne tilbyde nye undervisningstilbud til lærlinge, arbejdsmænd, konduktører, svende og mestre i murerfirmaer.

Projektet skal desuden lægge grunden til etableringen af lokale innovationsnetværk for lærlinge, arbejdsmænd, svende, konduktører og mestre, som skal kunne styrke den nødvendige fornyelse og udvikling i murerfirmaerne. Disse lokale innovationsnetværk skal kvalificere 'udviklingssvende' i murerfirmaerne og træne 'lærersvende'. Samtidig kan det lægge op til nye uddannelsesstilbud fra de tekniske skoler, som samlet styrker murerfaget.

Det forventes, at erfaringer fra de første innovationsnetværk vil bidrage til, at der efterfølgende bliver dannet flere lokale innovationsnetværk på andre fagskoler, og at flere murerfirmaer og svende samt andre fagområder inddrages.

Det er projektets strategi, at styrke de innovative parter i uddannelsessystemet og i virksomhederne, og at give dem støtte i et resultatorienteret samarbejde med forskere og udviklere om bedre og mere konkurrencedygtige produkter og ydelser. De innovative parter i dette samarbejde vil sprede deres erfaring gennem gode eksempler til dem, der ønsker at lære, og de vil praktisere fornyelse og forbedringer i virksomheder og på byggesager. Projektets formål kan derfor samles i følgende målsætninger, hvor de to første er de fysiske mål, og hvor de tre sidste er samarbejdsmålene for de innovative netværk:

### *De fysiske mål:*

1. Udvikle konkurrencedygtige murerier.
2. Afprøve uddannelsesstilbud til fornyelse af murerfaget.

### *Samarbejdsmålene:*

3. Træne lærlinge, svende, konduktører, mestre og lærere i innovation.
4. Styrke samarbejdet mellem forskning, erhvervet og uddannelsen.
5. Spred de gode eksempler fra de første demo-netværk til andre fagskoler, virksomheder og fagområder.

## Projektets organisation og aktiviteter

Projektet ledes af en styregruppe, og arbejdet gennemføres i tre arbejdsgrupper, som dækker følgende områder: Netværk A EUC-Nord, Hjørring - Indervæge; netværk B EUC-Sjælland, Haslev - Badeværelser og Fælles vejledninger, formidling og projektledelse.

Styregruppen har ansvar for projektet og fordeler opgaver til arbejdsgrupperne samt sørger for den overordnede fremdrift i projektet. Erik Fog Larsen er projektleder, og styregruppens medlemmer er p.t.:

- Jesper Juul Sørensen, Dansk Byggeri
- Flemming Jensen, 3F
- Niels Haldor Bertelsen, Statens Byggeforskningsinstitut, SBI
- Søren Bøgh, MURO
- Erik Fog Larsen, Fællesudvalget, projektleder.

I Arbejdsgruppen for 'Fælles vejledninger, formidling og projektledelse' deltager Fællesudvalget, SBI og MURO, og den støtter de to lokale innovationsnetværk med sparring og oplæg. De redigerer desuden de færdige rapporter, formidler erfaringerne og har relationen til Messecenter Herning og andre fællesparter i projektet.

Innovationsnetværk A 'Indervægge - Hjørring' gennemføres af EUC Nord i Hjørring. Innovationsnetværk B 'Badeværelser - Haslev' gennemføres af EUC Sjælland i Haslev. Andre fagskoler, innovationsnetværk og udviklings-temaer kan i projektforløbet komme på tale, som de næste bølger i den langsigtede plan for realiseringen af projektets vision.

De enkelte fagskoler har ansvar for innovationsnetværkets etablering, fremdrift og resultater. I hvert netværk skal murerfagskolen gennemføre projektet sammen med 1-3 kvalificerede murerfirmaer, innovative lærlinge, svende, arbejdsmænd, konduktører og mestre samt med andre byggeparter, forskere og undervisere fra andre skoler. Innovationen skal målrettes den udpegede bygningsdel og den tilhørende undervisning, ud fra de specifikke ønsker og krav til resultat og indhold, den enkelte skole og murerfirmaerne har.

Projektet gennemføres i følgende aktiviteter, hvor aktivitet 3, 4 og 5 gennemføres af den fælles arbejdsgruppe med Fællesudvalget, SBI og MURO:

1. Netværk A i EUC-Nord, Hjørring - Indervægge
  - 1.1. Etablering og drift af innovationsnetværk
  - 1.2. Udvikling af murerydelser i firmaer
  - 1.3. Afprøvning af nye uddannelses tilbud
  - 1.4. Formidling i lokalområdet og showroom
  - 1.5. Udstilling på Herningmessen eller lignende.
2. Netværk B i EUC-Sjælland, Haslev - Badeværelser
  - 2.1. Etablering og drift af innovationsnetværk
  - 2.2. Udvikling af murerydelser i firmaer
  - 2.3. Afprøvning af nye uddannelses tilbud
  - 2.4. Formidling i lokalområdet og innovationsdag
  - 2.5. Udstilling på Herningmessen eller lignende.
3. Udarbejdelse af fælles vejledninger
  - 3.1. Etablering og drift af lokale innovationsnetværk
  - 3.2. Udvikling af murerydelser
  - 3.3. Byggestyring af fagentrepriser
  - 3.4. Beskrivelse af indervægge
  - 3.5. Beskrivelse af badeværelser
4. Formidling, udstilling og innovationspris
  - 4.1. Formidling, layout, redigering, hjemmeside og nyhedsbreve
  - 4.2. Udstilling på messer i Herning eller lignende
  - 4.3. Uddeling af Murerfagets Innovationspris
5. Projektledelse og styregruppe
  - 5.1. Projektplanlægning
  - 5.2. Styregruppe og projektstyring
  - 5.3. Koordinering med fællesudvalg og byggeuddannelserne
  - 5.4. Spredning til fagskoler og andre i byggeriet
  - 5.5. Projektadministration

## Arbejdsopgaver for innovationsnetværk A og B – aktivitet 1 og 2

Arbejdet i de enkelte lokale innovationsnetværk skal tage udgangspunkt i udviklingen af en given ydelse for murerfirmaerne. Gennem innovationsprocessen skal planlægnings-, produktions- eller salgsprocessen gøres bedre, eller der skal ske en forbedring af ydelsens pris, kvalitet, levering eller design. Flere murerfirmaer kan deltage i det samme innovationsnetværk, men det forudsætter, at de arbejder med samme bygningsdele, at den enkelte virksomhed udvikler sin egen proces og retter sig mod egne kundesegmenter, og at alle yder et ligeværdigt bidrag i netværket.

### Etablering og drift af innovationsnetværk (aktivitet 1.1 og 2.1)

I tilknytning til hver fagskole skal der etableres et lokalt innovationsnetværk med 6 -18 aktive deltagere, som skal udgøre den fælles arbejdsplatform for udvikling, uddannelse og formidling. Netværket skal holde regelmæssige arbejds møder blandt deltagerne og formidle resultaterne til målgrupper i lokalområdet og til andre fagskoler. Deltagerne i netværket er innovative lærlinge, arbejdsmænd, svende, konduktører og mestre fra innovative murerfirmaer samt lærere og forskere fra forskellige skoler og med forskellige faglige kompetencer.

Fagskolen er facilitator for netværket, og netværket vælger egen ledelse og arbejdsform. Skolens projektleder skal bl.a. sørge for, at alle faciliteter omkring arbejdet i innovationsnetværket er i orden og støtter netværket bedst muligt. Det kan fx være at sørge for alt papirarbejde såsom mødeindkaldelse, referater og skrivning af arbejdsnotater, og det kan også være at forbedre arbejdsformen og støtte enkelte deltagere, så netværket bedre kan nå et godt resultat.

Netværket skal gennemføre følgende arbejdsopgaver, som i projektet vil blive beskrevet i 'Vejledning i etablering af innovationsnetværk' (aktivitet 3.1):

- Formulere mål og beskrive arbejds metode for de enkelte aktiviteter.
- Gennemføre udvikling af håndværksydelser og afprøvning af uddannelse.
- Formidle erfaringer og deltage på Herningmessen eller lignende.
- Beskrive erfaringerne fra samarbejdet og udarbejde en slutrapportering, som giver et samlet overblik over netværkets arbejde og resultater.

### Udvikling af murerydelser i firmaerne (aktivitet 1.2 og 2.2)

For hver deltagende murerfirma skal der udvikles en specifik ydelse indenfor de givne rammer. Ansvar for udviklingen lægges hos 'udviklingssvenden', som er betegnelsen for den arbejdsmænd, svend, konduktører eller mester, der gennem projektet kvalificeres til at påtage sig udviklingsrollen i virksomheden.

Gennem udviklingsarbejdet skal gennemføres følgende arbejdsopgaver, som i projektet vil blive beskrevet i 'Vejledning i udvikling af murerydelser':

- Fastsættelse af udviklingsmål for proces og produkt.
- Beskrivelse af den kommende byggestyring og kvalitetsstyring.
- Beskrivelse af design-, konstruktions- og salgsprocessen.
- Evaluering af udviklingsproces og resultat i forhold til målene.

Beskrivelsen af processen omkring byggestyringen vil i projektet blive samlet i 'Vejledning for byggestyring af fagentrepriser'. Inspiration hertil kan bl.a. hentes fra SBI-rapport 'Byggestyring af fagentrepriser', som er udarbejdet med støtte fra Kern-Jespersens Fond. Byggestyringen indeholder bestilling og håndtering af materialer, tids- og timeplanlægning samt økonomi og sikkerhed.

Beskrivelsen af kvalitetsstyringen skal dokumentere den færdig murerydelses kvalitet og egenskaber, og der skal udarbejdes en nærmere beskrivelse af murerydelsen og dens fremstillingsproces. I projektet vil der blive

udarbejdet en 'Vejledning i beskrivelse af indervægge' og en 'Vejledning i beskrivelse af badeværelser', hvor erfaringerne opsamles og videregives til andre brugere. Heri kan også indgå en vurdering af ydelsens egenskaber i relation til de offentlige minimumskrav, branchekrav, sagsspecifikationer og kundens forventninger. I tilknytning til kvalitetsstyringen og disse krav skal evt. ændringer, afvigelser, mangler og svigt også kunne dokumenteres.

I udviklingen kan der både arbejdes med design, formgivning og det æstetiske, og der kan arbejdes med de konstruktive, styrkemæssige, brugsfunktionelle og holdbarhedsmæssige sider af murerydelsen. Ligeledes kan der arbejdes med forbedring af den salgsmæssige side af håndværks-ydelsen og økonomisk optimering af processen i forhold til de markedsmæssige behov og kundens værdiopfattelse.

Det er et krav til arbejdet med udviklingen, at der foretages en evaluering af processen, og at de opnåede resultater ses i forhold til de opsatte mål. I tilknytning hertil skal der med reference til de enkelte områder udarbejdes evalueringsmetoder, som kan anvendes til erfaringsopsamling på kommende sager.

### **Afprøvning af uddannelsestilbud (aktivitet 1.3 og 2.3)**

I tilknytning til udviklingen skal der også udvikles nye uddannelsestilbud, og der kan arbejdes med implementering af nye erfaringer og viden i murerfirmaets øvrige organisation. Uddannelsen kan ske på fagskolen, i firmaet eller på byggepladsen. Planer, forløb og erfaringer herfra skal samles i en kursusbeskrivelse og læringsplan. Heri kan evt. knyttes et overblik over den aktuelle viden og udbudet af kompetencegivende uddannelser.

Der kan også arbejdes med en mere målrettet kompetenceudvikling i virksomheden. Til at støtte denne indsats internt i murerfirmaet kan der gennemføres en specifik træning af 'lærersvenden'. 'Lærersvenden' kan fx stå for den interne implementering af udviklingsresultatet til de øvrige medarbejdere i firmaet.

Der skal tidligt fastsættes mål for uddannelsesindsatsen, og ved projektets afslutning skal forløbet og resultaterne evalueres. Planer, forløb og erfaringer skal nærmere beskrives, og der skal udarbejdes kursusbeskrivelser og læringsplaner, som lægges på [www.murerfag.dk](http://www.murerfag.dk) til inspiration for andre.

### **Formidling i lokalområdet, showroom og innovationsdag (aktivitet 1.4 og 2.4)**

Innovationsværket har desuden til opgave at formidle de indhøstede erfaringer i lokalområde og til den fælles arbejdsgruppe i projektet. Arbejdsgruppen udarbejder selv sin formidlingsplan vedrørende lokalområdet, og samarbejdet mellem netværkene aftales nærmere med reference til de opsatte mål og ønsker til formidling og vejledninger.

Det skal i tilknytning hertil vurderes, hvilke hjemmesider og internetforbindelser der især skal gøres brug af, samt hvorledes erfaringerne fra netværket på sigt skal videreformidles. Desuden kan der arbejdes med særlige formidlingsinitiativer, som fx kan være etablering af showrooms og afholdelse af innovationsdage samt åbent-hus arrangementer.

### **Udstilling på Herningsmessen eller lignende (aktivitet 1.5 og 2.5)**

Netværket skal på Herningsmessen eller lignende messer deltage med arbejdende værksteder, udstillinger, indlæg eller lignende. Her skal de udviklede håndværksydelser og erfaringerne præsenteres, så publikum kan se proces og resultat i praksis samt drøfte og kommentere udviklingsresultatet. Netværkene forventes at blive placeret centralt i udstillingshallerne og indgå som et trækplaster for messen jf. en fællesaftale med messen. Form og indhold i de arbejdende værksteder, udstillingen, PR-indsatsen og forløbet beskrives nærmere i projektforløbet.

I det omfang producenter og murerfirmaer selv ønsker en specifik stand i tilknytning til de arbejdende værksteder og den fælles udstilling, skal de aftale det individuelt med messecentret. Der arbejdes med muligheden for et indgå i en brugermesse i september 2006 og en byggemesse i april 2007 i Herning.

I tilknytningen til udstillingen på messerne vil man i 2007 forsøge at uddele Murerfagets Innovationspris. Prisen vil være afslutningen på en konkurrence, som alle murerfirmaer, mestre, arbejdsmænd, svende og lærlinge vil blive indbudt til at deltage i. Innovationsnetværkene har igen direkte opgave i tilknytning hertil, idet den udbydes åbent til alle parter indenfor murerfaget.

## Arbejdsopgaver for fælles arbejdsgruppe – aktivitet 3, 4 og 5

Den fælles arbejdsgruppe skal give støtte til de lokale innovationsnetværk og opsamle erfaringer herfra, som indlægges i vejledninger, rapporter og på hjemmesiden. De skrives og opdateres, efterhånden som processen skrider frem, og de formidles videre til andre brugere, herunder andre som ønsker at etablere nye innovationsnetværk, udvikling og nye uddannelsesstilbud. Der gennemføres desuden en generel formidling bl.a. på hjemmeside, ved udstillinger på messer, og der forsøges etableret en murerfagets innovationspris.

### Udarbejdelse af fælles vejledninger (aktivitet 3)

I samarbejde med de lokale innovationsnetværk udarbejdes der følgende vejledninger, som skal støtte den fremtidige udvikling og forbedring af murerydelserne:

- Vejledning i etablering og drift af lokale innovationsnetværk.
- Vejledning i udvikling af murerydelser.
- Vejledning i byggestyring af fagentrepriser.
- Vejledning i beskrivelse af indervægge.
- Vejledning i beskrivelse af badeværelser.

#### Vejledning i etablering og drift af lokale innovationsnetværk

Målet er en første udgave af en vejledning som forklarer, hvordan man etablerer og driver et lokalt innovationsnetværk, der kan støtte udviklingen i murerfaget, og som indeholder illustrative eksempler fra Hjørring og Haslev. Vejledningen skal kunne anvendes som støtte for etablering, udbygning og drift af de lokale udviklingssamarbejde mellem forskning, skoler, murerfirmaer og det øvrige byggeri.

#### Vejledning i udvikling af murerydelser

Målet er en første udgave af en vejledning som forklarer, hvordan et murerfirma selv kan gennemføre en udvikling af deres ydelser og interne arbejdsprocesser, og som indeholder illustrative eksempler fra afprøvningen. Vejledningen skal kunne anvendes som støtte i undervisning af 'udviklings-svende' og i gennemførelse af nye udviklingsinitiativer i murerfirmaet.

#### Vejledning i byggestyring af fagentrepriser

Målet er en første udgave af en vejledning, som kan støtte murerfirmaer i bedre planlægning, byggestyring, sagsdokumentation og sagsopfølgning på murerydelser, og som indeholder illustrative eksempler fra afprøvningen. Vejledningen skal kunne anvendes som støtte i undervisning i bedre byggestyring og i den daglige byggestyring i murerfirmaet. Aktiviteten er en opfølgning på lignende projekt, der blev støttet af Kern-Jespersens Fond og gennemført på SBI i 2005 jf. udviklingsprojekt SBI-sag 741-046.

#### Vejledning i beskrivelse af indervægge

Målet er en første udgave af en vejledning, som skal samle og angive krav til indervægge, samt hvorledes behovene fra kunderne, normer og branchen

indarbejdes i konkrete indervægløsninger i en byggesag i forbindelse med planlægning og udførelse. Vejledningen skal indeholde illustrative eksempler fra forsøgene i Hjørring, og den skal kunne anvendes som støtte i undervisning i indervægge og i det praktiske arbejde i murerfirmaet.

### **Vejledning i beskrivelse af badeværelser**

Målet er en første udgave af en vejledning, som skal samle og angive krav til badeværelser, samt hvorledes behovene fra kunderne, normer og branchen indarbejdes i en konkret badeværelsesløsning i en byggesag i forbindelse med planlægning og udførelse. Vejledningen skal indeholde illustrative eksempler fra afprøvningen i Haslev, og den skal kunne anvendes som støtte i undervisning i badeværelser og i det praktiske arbejde i murerfirmaet.

### **Formidling, udstilling og innovationspris (aktivitet 4)**

Der udarbejdes et fælles layout på brevpapir, notater, vejledninger og rapport, som giver projektet Murerfaget i bevægelse en fælles identitet. Der etableres en fælles hjemmeside for projektet, hvor al den væsentlige dokumentation er offentligt tilgængelig. Hjemmesiden [www.murerfag.dk](http://www.murerfag.dk) skal med tiden give et samlet overblik over igangværende udvikling og aktiviteter i de lokale innovationsnetværk samt lette adgangen til nødvendigt vejledningsmateriale. De udarbejdede vejledninger og slutrapporter, som skal formidles videre som resultat af projektet, redigeres, så de er klar til trykning, og de lægges på projektets fælles hjemmeside.

Med Herning Messecenter aftales nærmere samarbejde om udstilling på brugermessen i september 2006 eller på byggemessen i april 2007, eller der indgås lignende aftale med anden messe. Innovationsnetværkene bidrager med udstilling, arbejdende værksteder eller indlæg, som vil promovere murerfaget og de nye udviklingstendenser, som netværkene repræsenterer. Messen bidrager med centrale udstillingsarealer, og de står for den generelle formidling og PR for Murerfaget i bevægelse.

Det planlægges uddeling af Murerfagets Innovationspris i 2007 efter en åben konkurrence med deltagelse af murerfirmaer og deres medarbejdere. Innovationsprisen skal sætte fokus på nytænkning, god kvalitet, effektive byggeprocesser, god kundeservice og æstetisk byggeri. Prisen uddeles i samarbejde med fx Boligfonden Kuben, og messen kan medvirke i dens formidling og markedsføring, hvis den uddeles der. Bedømmelseskravene udarbejdes med baggrund i forslag til vejledninger, der skal udarbejdes i projektet, hvor generelle og specifikke krav til udvikling, byggestyring og produkter er angivet.

### **Projektledelse og styring (aktivitet 5)**

Projektledelsen omfatter planlægningen af projektet herunder etablering af de fornødne midler, så de centrale aktiviteter kan gennemføres. Desuden afholdes der regelmæssige styregruppemøder, og der foretages en koordinering med Fællesudvalget og byggeuddannelserne. Ledelsen af projektet er forankret i Fællesudvalget med Erik Fog Larsen som projektleder, og SBI og MURO støtter den daglige styring af projektet.

Der gennemføres en særlig formidlingsindsats, som retter sig mod murerfagskolerne og deres lærere. På murerfagets faglærerkonferencer i Vejle i april og november fremlægges status for projektet, og der gives specielle indlæg med aktuelle initiativer og erfaringer. Der tages desuden kontakt til andre interesserede fagskoler om mulighederne for etablering af lokale innovationsnetværk hos dem. Herigennem bliver grundlaget lagt for en udvidelse af tilbudet til murerfirmaerne flere steder i landet.

## Tidsplan og milepæle

Projektplanlægningen er gennemført i 2005, her er den lokale detailplanlægning af de to innovationsnetværk gennemført og finansieringen af projektet faldet på plads. Udviklingen gennemføres over 1-2 år i 2006 og 2007. I september 2006 eller april 2007 kan udstillingen fx gennemføres i Herning, og i 2007 planlægges uddelt Murerfagets Innovationspris. Projektet planlægges i dets nuværende omfang at slutte i 2007, idet der her lægges op til en videreførelse af projektet på andre udviklingsområder og i flere lokale innovationsnetværk.

## Publikationer og resultatformidling

Det aftales nærmere i projektforslaget, hvorledes formidlingen gennemføres specifikt i de lokale innovationsnetværk og generelt for projektet som helhed.

De lokale innovationsnetværk vil dels lægge vægt på lokal information til andre murerfirmaer og til byggeriet i øvrigt. I tilknytning til uddannelsen i salg, kundekontakt og bedre kundeservice vil der blive gennemført forskellige kunderettede formidlingsaktiviteter. I Hjørring vil de fx lægge vægt på udbygning af bedre showrooms, og i Haslev vil de fx lægge vægt på samarbejde mellem erhverv og kunder på indbudte innovationsdage.

Som udgangspunkt vil al den centrale dokumentation og erfaringer fra projektet blive lagt ud på [www.murerfag.dk](http://www.murerfag.dk), som er etableret til formålet. De centrale vejledninger vil blive trykt sammen med slutrapporterne i et begrænset oplag i første omgang. Der vil i projektet blive aftalt nærmere med Fællesudvalget, MURO og SBI i hvilket regi vejledningerne i fremtiden skal publiceres.

Den generelle formidling vil blive suppleret med en intensiv formidling og PR i tilknytning til præsentationen af projektet på fx på Herningmessen i september 2006 eller april 2007 eller på lignende messer. Formidlingen vil yderligere blive forstærket af en specifik formidling og pressedækning i tilknytning til uddelingen af Murerfagets Innovationspris, som planlægges uddelt på i 2007 på messe eller lignende.

Statens Byggeforskningsinstitut  
Niels Haldor Bertelsen



## Bilag B. Erfaringer med byggestyring

I dette bilag redegøres for væsentlige erfaringer med byggestyring fra den danske branche. Særlig vægt lægges på de tre områder materiale-håndtering, processtyring og kvalitetsstyring som beskrevet i indledningen. Hovedparten af redegørelsen foretages på baggrund af de erfaringer branchens større aktører har fra arbejdet med byggelogistik og implementering af 'lean construction' – et arbejde, der blandt andet er foretaget af Lean Construction-DK, Byggeriets Evaluerings Center og SBI.

### Byggelogistik

I følge Clausen et al. (1996) drejer byggelogistik sig om planlægning, styring, organisering og koordinering af byggevareleverancerne i byggeprocessen. Videre hedder det sig, at der kan arbejdes med logistik på tre måder:

- På projektet, hvor alle parter principielt samarbejder på tværs af virksomheds- og entreprisgrænser.
- Indenfor en enkelt entreprise, hvor en kæde af virksomheder samarbejder om at forbedre logistikken inden for en enkelt entreprise, fx en murerentreprise.
- Afgrænset til en enkelt virksomhed, uafhængigt af byggesagens øvrige parter, hvor den pågældende virksomhed koncentrerer sig om at forbedre logistikaktiviteterne inden for egen del af et projekt.

I Clausen (1995) og Clausen et al. (1996) redegøres for, at logistiktankgangen påvirker alle faser af byggeprocessen fra projektering over planlægning og styring af leverancer til indkøbspolitik, udførelse på byggepladsen og erfaringsopsamling.

### Logistik i projekteringen

Logistik i projekteringen indebærer:

- At byggetekniske løsninger vælges ud fra en samlet vurdering af byggevarens omkostninger, herunder dem, der er forbundet med håndtering og produktion/montage.
- At overvejelser om de byggetekniske løsningers konsekvenser for arbejdsoperationer inddrages i projekteringen.
- At projektmaterialet understøtter produktionsprocessen ved at indeholde oplysninger om mængder og give anvisninger om udførelse, leveranceformer og leveringstidspunkter.

Denne form for logistikstyring varetages af rådgiver og kan med fordel understøttes ved inddragelse af entreprenører, producenter og leverandører, der ofte besidder en speciel viden om de konkrete byggevarer, herunder forhold vedr. bygbarhed og materialeegenskaber.

### Planlægning og styring af leverancer

I planlægning af leverancer er det hensigten, at byggevarerne leveres på pladsen i takt med, at de anvendes i byggeriet, og at indbygning foretages i umiddelbar forlængelse af leveringen til byggepladsen.

Clausen (1996) beskriver, at planlægning og styring af leverancer normalt varetages af entreprenører og håndværksvirksomheder, hvor inddragelse af producenter, leverandører og grossister er et centralt element. Det foreslås

endvidere at gruppere byggevarerne i units, der svarer til den samling af byggevarer, der knytter sig til en enkelt arbejdsoperation. Unitskemaet danner grundlaget for leveranceplanen, der angiver, hvornår byggevarerne for hver enkelt entreprise skal leveres til byggepladsen.

På baggrund af leveranceplanen kan der foretages en løbende detaljering af leverancerne ved hjælp af afkaldeplanen. Denne plan indeholder en angivelse af leveringstider inden for en nærmere defineret tidsperiode, der typisk sættes til mellem 1 og 5 uger afhængig af entreprisens størrelse og det ønskede detaljeringsniveau for styringen.

### **Indkøbspolitik**

På indkøbssiden omhandler logistikstyringen entreprenørers og håndværkeres fremgangsmåde ved valg af leverandører, byggevarer, leveranceform og leverancevilkår.

Formålet er bl.a. at tilrettelægge indkøbene ud fra en helhedsbetragtning, hvor det er den samlede pris for den indbyggede vare, der søges gjort så lille som muligt (Clausen, 1996, s. 22). Dette medfører fx, at de omkostninger, der er forbundet med den eksterne og interne håndtering, har indflydelse på valg af leverandør og leveranceform. Således kan det være bedre at indkøbe en given vare dyrere hos en leverandør, der kan levere varen, når den skal bruges, hvorved omkostninger forbundet med oplagring (og evt. spild, som følge af skader) undgås.

Det kan således tænkes, at en given leverandør kan levere en samlet unit (om end dyrere, end hvis byggevarer var indkøbt efter laveste pris hos flere leverandører), hvorved omkostninger til sortering og håndtering kan reduceres hos entreprenøren.

### **Udførelse på byggepladsen**

Modtagekontrol, oplagring, intern transport og håndtering af byggevarer er de væsentligste fokusområder for byggelogistikken i udførelsen. Clausen (1995; 1996) angiver følgende som de væsentligste parametre for en vellykket anvendelse af logistikstyringen:

- Reduktion af ventetider på byggevarer og materiel.
- Reduktion af ventetider i arbejdsprocessen.
- Reduktion af svind, spild, fejl og mangler.

Den praktiske kvalitetssikring af det udførte arbejde er også et centralt element i byggelogistikken i udførelsesfasen. Ofte stilles krav fra bygherre eller total-/hovedentreprenør om gennemførelse af løbende kvalitetskontrol og aflevering af kvalitetshåndbog ved entreprisens afslutning. En udbudskontrolplan er ofte udarbejdet for de forskellige entrepriser, indeholdende kriterier og elementer til kvalitetssikringen. Såfremt dette er tilfældet, kan den overordnede inddeling af den givne entreprise i units følge udbudskontrolplanens kriterier.

### **Erfaringsopsamling**

Som et sidste element i logistikstyringen anbefales det, at der gennemføres en erfaringsopsamling med henblik på at kunne synliggøre omkostninger og fordele ved brug af byggelogistik. De vigtigste elementer i denne forbindelse er (Clausen et al., 1996):

- Indsamling og administration af data og nøgletal vedr. omkostninger ved håndtering og produktion.
- Bearbejdning af erfaringer fra forskellige arbejdsoperationer med henblik på udvikling af det videre logistikarbejde.

## Trimmet Byggeri

Trimmet Byggeri har i de senere år vundet stadig større indpas i den danske byggebranche, idet en række af branchens største aktører, både på entreprenør- og rådgiversiden, har arbejdet målrettet med udvikling og implementering af konceptet.

Udviklingsarbejdet er både foretaget i eget regi, som en del af Lean Construction-DK's, aktiviteter og i forbindelse med flere offentlige og semi-offentlige udviklingsprogrammer, fx Projekt Værktøjskassen og arbejdsgrupper under Byggeriets Evaluerings Center.

### Formål

Trimmet Byggeri er primært rettet mod udførelsesfasen og gør brugerne i stand til at planlægge aktiviteter og arbejdsprocesser. Værktøjet skal medvirke til at øge produktiviteten i byggeriet gennem aktiviteter rettet mod omkostningsreduktion, såsom introduktion af en planlægningssystematik, der på mellemlang sigt forbereder aktiviteter og arbejdsprocesser til udførelse, og på kort sigt sikrer deres korrekte udførelse og indpasning i processen.

Trimmet Byggeri tager udgangspunkt i en opfattelse af, at byggeriet kan opfattes som en produktion, der grundlæggende set kan anskues fra tre forskellige perspektiver (Nielsen og Kristensen, 2002):

- Produktion som en **T**ransformation af input til output.
- Produktion som et **F**low af forskellige ressourcer.
- Produktion som et middel til at skabe **V**ærdi for kunden.

I forhold til denne inddeling fokuserer dette værktøj på flowet i produktionen. Der skal etableres en jævn arbejdsrytme og en konstant fremdrift, hvorved det sikres, at der hele tiden er sunde aktiviteter til korttidsplanlægningen. Syv forudsætninger eller strømme skal være opfyldt før en aktivitet er sund:

- 1 Forudgående aktiviteter skal være afsluttet.
- 2 Der skal være fysisk plads omkring aktiviteten.
- 3 Mandskab skal være til stede.
- 4 Materialer skal være til stede.
- 5 Materiel skal være til stede.
- 6 Den rigtige information skal foreligge og være til stede.
- 7 De ydre forhold (vejr, godkendelse etc.) skal være i orden.

### Værktøjer i Trimmet Byggeri

Trimmet Byggeri kan antage flere forskellige former og bestå af forskellige delelementer eller værktøjer. En række værktøjer er dog fælles i en kernebetragtning over konceptet. Disse er bl.a.:

- Unitskemaer.
- Leveranceplaner.
- Afkaldeplaner.

Ovenstående administrative hjælpemidler til planlægning og styring af leverancer er også at genfinde i SBI-anvisning 191 – Introduktion til byggelogistik (Clausen et al., 1996). I tilgift hertil anvendes der i Trimmet Byggeri en række værktøjer, der blandt andet har til formål at synliggøre resultaterne af logistikindsatsen. Blandt disse værktøjer kan nævnes:

- Registreringsskemaer.
- PPU-målinger.
- Harlekinskemaer.
- Årsagsskemaer.

I tilgift til disse administrative eller værktøjsbaserede hjælpemidler spiller også de processuelle elementer en rolle. Her kan proceslederen nævnes, der

ifølge Lean Construction-DK er en ny rolle i den trimmede byggeproces.  
Proceslederen skal ses som:

*"...et neutralt supplement til de øvrige rollehavere, der stort set alle repræsenterer deres virksomheds egne interesser. Proceslederen funktionsområde er **ikke** selve byggeriet, men bygge**processen**".*

Publikationen sammenfatter resultater og erfaringer fra gennemførelse af første del af et udviklingsforløb, der handler om byggestyring for fagentreprenører. Forløbet har fokuseret på at etablere et overblik over de væsentligste udfordringer på vejen mod at introducere et byggestyringsværktøj for branchen.

Analysen viser, at der eksisterer et behov for øget byggestyring blandt murerbranchens virksomheder, men også at dette behov ofte ikke er erkendt i virksomhederne.

Ydermere påpeges det, at hvis branchen skal tage et værktøj til sig, skal der etableres en synlighed over de konkrete økonomiske gevinster, som anvendelsen kan føre med sig. For at imødegå dette forhold, foreslås det at gennemføre en stor indsats i forhold til formidling af de forretningsmæssige aspekter af værktøjet.

Formidlingsstrategiens centrale element er at involvere branchens aktører i så vid udstrækning som muligt gennem etablering af innovationsnetværk, opsøgende arbejde og præsentationer på fagmesser samt fag- og erhvervsskoler.

1. udgave, 2006

ISBN 87-563-1276-8